

Università degli studi di Padova

Scuola di Ingegneria

Dipartimento di Ingegneria Industriale

Corso di Laurea in Ingegneria della Sicurezza
Civile e Industriale

**Studio di una metodologia per l'applicazione
dell'Allegato V del D.Lgs. 81/08 in un'industria di
lavorazioni a freddo di metalli.**

Relatore:
Ing. Lorenzo Baraldo

Tesi di Laurea di:
Michele Zuolo
Matricola 1156639

Anno accademico 2018-2019

INDICE

INTRODUZIONE	1
Capitolo 1 LA NORMATIVA	5
1.1 LA NORMATIVA COGENTE.....	5
1.2 LA NORMATIVA NON COGENTE: LE NORME TECNICHE.....	11
Capitolo 2 LE METODOLOGIE DI VALUTAZIONE STUDIATE	15
2.1 LA METODOLOGIA GENERICA.....	15
2.2 LA METODOLOGIA SPECIFICA.....	18
Capitolo 3 IL CASO STUDIO	31
3.1 FEMI-CZ S.p.A.	31
3.2 LE ESIGENZE	36
3.3 LA DESCRIZIONE DELLE FASI DEL PROGETTO	38
Capitolo 4 L'APPLICAZIONE AL CASO STUDIO: PRIMA APPLICAZIONE	47
4.1 L'ANALISI DEL PROCESSO - ATTREZZATURE IMPIEGATE PER LE LAVORAZIONI A FREDDO DI METALLI	47
4.2 LA PRESENTAZIONE DELLE ATTREZZATURE	48
4.3 LO STATO DI FATTO DELL'ATTREZZATURA	53
4.4 LA CLASSIFICAZIONE DELLE NON CONFORMITÀ	58
4.5 LA DEFINIZIONE DELLE MISURE DI ADEGUAMENTO	59
4.6 LA DEFINIZIONE DELLE PRIORITÀ DI INTERVENTO	66
4.7 LA REALIZZAZIONE DELLE MISURE DI ADEGUAMENTO STANDARD	67
4.8 LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO	69
4.9 L'APPLICAZIONE DELLE MISURE ORGANIZZATIVE E PROCEDURALI AGGIUNTIVE	70

Capitolo 5 L'APPLICAZIONE AL CASO STUDIO: SECONDA APPLICAZIONE	71
5.1 L'ANALISI DEL PROCESSO	71
5.2 LA PRESENTAZIONE DELL'ATTREZZATURA	71
5.3 LO STATO DI FATTO DELL'ATTREZZATURA	74
5.4 LA CLASSIFICAZIONE DELLE NON CONFORMITÀ	76
5.5 LA DEFINIZIONE DELLE PRIORITÀ DI INTERVENTO	77
5.6 REALIZZAZIONE DELLE MISURE DI ADEGUAMENTO.....	78
5.7 LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO	79
5.8 L'APPLICAZIONE DELLE MISURE ORGANIZZATIVE E PROCEDURALI AGGIUNTIVE	80
Capitolo 6 LE CONCLUSIONI	81
ALLEGATO 1	83
ALLEGATO 2	92
L'INDICE DELLE TABELLE	96
L'INDICE DELLE IMMAGINI.....	98
LA BIBLIOGRAFIA.....	99
RINGRAZIAMENTI.....	101

INTRODUZIONE

Quando si sente parlare di un infortunio occorso in ambito industriale, è inevitabile pensare ad un incidente legato all'utilizzo di un'attrezzatura di lavoro. La produzione industriale è storicamente radicata nel nostro territorio e, per questo motivo, la presenza in azienda di attrezzature di lavoro di costruzione e messa in servizio datata non è infrequente. L'utilizzo di tali attrezzature può comportare l'esposizione dei lavoratori a rischi che oggi non sono più considerati culturalmente e tecnicamente accettabili.

Il D.Lgs. 81/08 prevede per il Datore di Lavoro di un'azienda una posizione di garanzia per l'incolumità dei lavoratori e un obiettivo di miglioramento continuo dei livelli di salute e sicurezza (artt. 2, 17, 18, 28 del D.Lgs. 81/08). Addirittura, il legislatore chiede all'imprenditore di spingersi a raggiungere livelli di sicurezza più bassi possibile secondo il principio che afferma che un rischio è ritenuto accettabile se è il più basso livello ottenibile nella pratica (in inglese "ALARP" *As Low As Reasonably Practicable*) tenendo conto di: obblighi di legge, norme tecniche, stato dell'arte e della tecnica nel settore, prassi consolidate nel settore o nell'attività analizzata e politica aziendale.

La valutazione dei rischi, e il conseguente miglioramento dei livelli di sicurezza, comprende necessariamente uno sguardo alle attrezzature messe a disposizione dei lavoratori e delle relative modalità di utilizzo (art. 28 del D.Lgs. 81/08). Questa valutazione specifica non è semplice e richiede conoscenze e competenze specialistiche che non sono certamente alla portata di tutti i Datori di lavoro. Le indicazioni date dalla normativa in termini di metodologie e possibili soluzioni sono così numerose e intricate che risulta spesso necessario l'apporto di competenze specialistiche diverse qualora risultasse necessario progettare interventi di adeguamento delle attrezzature in modo efficace ed efficiente.

Risulta opportuno distinguere due contesti normativi differenti a seconda dell'età delle attrezzature:

1. attrezzature costruite dopo il 21 settembre 1996, data in cui è entrata in vigore la Direttiva 1989/392/CE (aggiornata con la Direttiva 2006/42/CE e recepita in Italia dal D.Lgs. 17/10). In questo caso rientrano anche tutte le attrezzature di costruzione precedente ma che hanno subito delle sostanziali modifiche rispetto a quelle previste dal costruttore originario;
2. attrezzature costruite, messe a disposizione dei lavoratori e non più modificate nelle prestazioni alla data del 21 settembre 1996. Per questo ambito si applica l'Allegato V del D.lgs. 81/08.

Per le attrezzature rientranti nel primo caso è richiesto che la sicurezza sia già prevista in fase di progettazione: questo approccio consente di raggiungere un livello di sicurezza applicata all'attrezzatura molto elevato.

Le attrezzature del secondo caso sono state assemblate da almeno 23 anni, anche se non sono rari i casi in cui sono presenti in azienda attrezzature utilizzate da più di 40 anni. Queste attrezzature sono

state progettate senza una particolare attenzione per la sicurezza dell'operatore, e oramai non sono più considerate adeguate e sicure secondo la cultura attuale. Qualora fossero presenti in azienda attrezzature di questo secondo tipo, sarebbe necessario intervenire per eliminare i rischi presenti.

La legislazione italiana prevede che il Datore di lavoro possa intervenire sulle attrezzature con l'obiettivo di migliorarne la sicurezza senza per questo doversi assumere gli obblighi gravanti sul costruttore della stessa, a condizione che le modifiche apportate non alterino la funzionalità delle macchine in fatto di maggiorazione della produttività o variazione dei limiti di uso della macchina stessa.

L'obiettivo di questo lavoro di tesi è quello di fornire una metodologia in grado di guidare e supportare il Datore di lavoro nella scelta delle opere di adeguamento necessarie per garantire la sicurezza delle attrezzature presenti e rientranti nel campo di applicazione dell'Allegato V del D. Lgs. 81/08, con particolare attenzione all'individuazione di misure di adeguamento simili per attrezzature della stessa famiglia.

Per meglio comprendere la problematica a cui questa tesi cerca di sopperire, si precisa che il D.Lgs. 17/10 è applicabile ad ogni tipologia di macchina: di conseguenza esso non dettaglia soluzioni specifiche per gli interventi di adeguamento, lasciando la possibilità di adeguare macchine simili in maniera completamente diversa.

La metodologia proposta in questa tesi prevede le seguenti fasi:

- valutazione del rischio macchine,
- se necessario, proposta di una modalità di gestione del rischio in attesa dell'intervento di adeguamento,
- proposta di soluzioni simili per ridurre rischi simili, per una stessa tipologia di attrezzatura,
- predisposizione di un piano di adeguamento in funzione di un indice numerico ottenuto dalla valutazione degli impatti degli interventi da effettuare.

Il metodo verrà quindi applicato nell'ambito della valutazione del rischio-macchine di una azienda di lavorazione a freddo di metalli, la FEMI-CZ S.p.A. di Rovigo, la quale, a seguito di un infortunio ha predisposto un piano di ri-valutazione delle macchine utilizzate nell'ambito del proprio ciclo produttivo. L'obiettivo di FEMI-CZ S.p.A. è stato quello di ottenere un quadro di dettaglio della situazione delle proprie attrezzature e una conoscenza approfondita di come queste vengono utilizzate.

L'azienda incaricata di effettuare tale valutazione è Polistudio S.p.A., consulente di FEMI-CZ S.p.A. per le tematiche di salute e sicurezza sul lavoro e tutela ambientale.

Questo lavoro di tesi è stato sviluppato durante l'attività professionale svolta dal sottoscritto presso Polistudio S.p.A.

Nel primo capitolo viene trattato il contesto normativo di riferimento per la sicurezza delle attrezzature, specificando gli aspetti inerenti a questo lavoro.

Nel secondo capitolo vengono descritte le richieste della norma di riferimento. Successivamente viene proposta una metodologia applicativa che descrive nel dettaglio le operazioni da effettuare per soddisfare le disposizioni normative in un contesto complesso e articolato.

Nel terzo capitolo sono presentate le società coinvolte nel caso studio e le esigenze che hanno portato allo sviluppo della metodologia applicativa.

Nel quarto capitolo viene applicata la metodologia applicativa presentata al caso studio e sono riportati alcuni esempi di trattamento delle non conformità rilevate sulle macchine con l'obiettivo di definire le misure di adeguamento standard.

Nel quinto capitolo viene applicata la metodologia proposta all'interno di un altro stabilimento dell'Azienda sulla base delle misure di adeguamento standard precedentemente definite. Viene riportato come esempio lo studio realizzato su una ulteriore attrezzatura.

Nel sesto capitolo sono riportate le conclusioni del lavoro svolto.

Sono infine allegati 2 documenti: un estratto delle checklist utilizzate per la valutazione del rischio e un elaborato riportante le procedure operative relative all'utilizzo di un'attrezzatura.

Capitolo 1 LA NORMATIVA

Verranno di seguito presentati brevemente gli aspetti normativi di riferimento per le attrezzature.

La normativa si può suddividere in due categorie: le normative cogenti, ovvero che devono essere inderogabilmente rispettate, e quelle non cogenti, che sono di applicazione volontaria, ma che rappresentano lo stato di avanzamento della tecnologia.

1.1 LA NORMATIVA COGENTE

1.1.1 La normativa europea

L'attuale norma in vigore per le attrezzature è la “Nuova direttiva macchine”, è la *Direttiva 2006/42/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 17 maggio 2006, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE (rifusione)*, recepita in Italia con il D.Lgs. 17/10 – “Attuazione della direttiva 2006/42/CE, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE relativa agli ascensori.”. È una direttiva di prodotto che stabilisce i requisiti essenziali di sicurezza a cui un determinato prodotto deve rispondere per poter circolare liberamente sul mercato della Comunità europea. La Direttiva 2006/42/CE si pone l'obiettivo di regolamentare il mercato, stabilendo quali siano i requisiti essenziali di sicurezza e di tutela della salute richiesti per le macchine, e imponendo che le macchine immesse nel mercato della Comunità Europea rispettino tali requisiti.

I requisiti fondamentali imposti ai progettisti delle macchine sono 4:

1. Funzionalità
2. Sicurezza
3. Manutenibilità
4. Ergonomia

L'osservanza di questi 4 punti garantisce che una macchina possa essere considerata un manufatto a *Regola d'arte*. Il campo di applicazione è costituito da:

- a) Macchine
- b) Attrezzature intercambiabili
- c) Componenti di sicurezza
- d) Accessori di sollevamento
- e) Catene, funi e cinghie
- f) Dispositivi amovibili di trasmissione meccanica
- g) Quasi-macchine

Viene definita «macchina» propriamente detta:

- 1) L'insieme equipaggiato o destinato ad essere equipaggiato di un sistema di azionamento diverso dalla forza umana o animale diretta, composto di parti o di componenti, di cui almeno uno mobile, collegati tra loro solidamente per un'applicazione ben determinata;
- 2) L'insieme di cui al numero 1), al quale mancano solamente elementi di collegamento al sito di impiego o di allacciamento alle fonti di energia e di movimento;
- 3) L'insieme di cui ai numeri 1) e 2), pronto per essere installato e che può funzionare solo dopo essere stato montato su un mezzo di trasporto o installato in un edificio o in una costruzione;
- 4) L'insiemi di macchine, di cui ai numeri 1), 2) e 3), o di quasi-macchine, di cui alla lettera g), che per raggiungere uno stesso risultato sono disposti e comandati in modo da avere un funzionamento solidale;
- 5) L'insieme di parti o di componenti, di cui almeno uno mobile, collegati tra loro solidalmente e destinati al sollevamento di pesi e la cui unica fonte di energia è la forza umana diretta.

Le macchine che rispettano tutti i requisiti previsti dalla norma sono definite “Marche CE”. Il processo che porta alla marcatura CE una macchina generica prevede 4 fasi:

1. La valutazione dei rischi e la progettazione delle soluzioni tecniche atte a eliminarli o ridurli.
2. La redazione del *Fascicolo Tecnico* e del *Manuale di Istruzioni*
3. La stesura della *Dichiarazione CE*, con cui il costruttore si assume tutta la responsabilità di aver assolto a tutte le disposizioni contenute nella Direttiva.
4. Apposizione della Marcatura CE sulla macchina.

Il Fascicolo Tecnico è un documento che raccoglie tutte le informazioni e i dati caratteristici. Questo documento è redatto e custodito esclusivamente dal costruttore. Per ciascuna macchina Marchata CE, invece, devono sempre essere presenti tre elementi caratteristici: il *Manuale di Istruzioni*, la *Dichiarazione CE* e la *Marcatura CE* sulla macchina. L'assenza di uno di questi elementi fa perdere decadere la presunzione della corrispondenza alla “Nuova direttiva macchine”.

1.1.2 La normativa italiana

La principale norma di riferimento nel campo della sicurezza sul lavoro è il D. Lgs. 81/08, nel quale vengono espressi tutti gli obblighi e i doveri del datore di lavoro. Il Decreto Legislativo 81 del 2008 è il “Testo unico per la salute e sicurezza nei luoghi di lavoro” ed è composto da 306 articoli e da 51 allegati. Il titolo III – Capo I disciplina nello specifico “*l'uso delle attrezzature di lavoro*” ed è composto da 6 articoli.

L'atto normativo impone al Datore di lavoro di effettuare la Valutazione dei Rischi a cui sono esposti i lavoratori. Tra i rischi presenti, vi è anche la presenza e l'utilizzo delle attrezzature da lavoro. Il Decreto 81/08 definisce due campi di applicazione per le attrezzature, quelle costruite secondo *le disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle direttive comunitarie di prodotto* e quelle costruita in assenza delle predette. Le macchine costruite in presenza delle direttive europee di prodotto devono quindi essere accompagnate da 3 elementi caratteristici: il *Manuale di Istruzioni*, la *Dichiarazione CE* e la *Marcatura CE*. La presenza di questi permette la libera circolazione delle attrezzature nei Paesi dell'Unione Europea. Tuttavia questi elementi non esentano il Datore di lavoro dall'effettuare una valutazione del rischio macchine, e pertanto, dovrà ricercare quelli che sono definiti "vizi palesi", ovvero visibili ed evidenti a seguito di una valutazione dei rischi della macchina stessa. La recente sentenza n.1184 della corte di Cassazione Penale del 11/01/2019¹, ha ricordato come anche nel caso in cui una macchina Marcata CE sia stata fornita senza un *carter* di protezione direttamente dal fabbricante, questo non ha esentato il Datore di lavoro dalle sue responsabilità verso i lavoratori.

Per tutte le altre macchine, ovvero quelle costruite in assenza delle direttive di prodotto europee, devono essere rispettati i requisiti definiti nell'Allegato V.

Nell'allegato V, sono definiti tutti i requisiti di sicurezza a cui devono sottostare le attrezzature costruite e messe a disposizione antecedente al recepimento della prima "Direttiva macchine", avvenuta il 21 settembre 1996 con il D.P.R. 459/1996 (Regolamento per l'attuazione delle direttive 89/392/CEE, 91/368/CEE, 93/44/CEE e 93/68/CEE, concernenti il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alle macchine). L'Allegato V si compone di due parti.

La prima parte "*Requisiti applicabili a tutte le attrezzature di lavoro*" che definisce i requisiti necessari suddivisi in 12 argomenti generici. Questi devono riguardare ogni tipologia di attrezzatura presente nei luoghi di lavoro, e questo ha imposto al legislatore di non scendere nei dettagli per ogni rischio analizzato. In tutti i punti vengono infatti espressi dei requisiti, che esprimono un livello di sicurezza minimo da garantire per evitare o gestire i rischi derivanti dai relativi scenari di rischio. I 12 punti sono:

1. Osservazioni a carattere generale
2. Sistemi e dispositivi di comando
3. Rischi di rottura, proiezione e caduta di oggetti durante il funzionamento
4. Emissioni di gas, vapori, liquidi, polvere, ecc.
5. Stabilità
6. Rischi dovuti agli elementi mobili

¹ Il caso in esame avviene all'interno di un'Azienda di pellame, e riguarda un infortunio legato ad una macchina, marcata CE, sprovvista di un apposito *carter* di copertura di una coppia di rulli posta all'imbocco della stessa. Il lavoratore ha subito un infortunio guaribile in oltre 40 giorni e con un'amputazione parziale di 3 dita. In primo e secondo grado sono stati condannati il Datore di lavoro e l'Azienda stessa per aver messo a disposizione del lavoratore un macchinario non rispettante i requisiti di sicurezza inderogabili previsti. Il Datore di lavoro aveva presentato ricorso lamentando come la macchina fosse stata fornita direttamente dal costruttore senza *Carter* di protezione. La Cassazione lo ha respinto ricordando che anche l'aspetto secondo cui la macchina sia stata fornita senza *carter* direttamente dalla casa costruttrice, non ha nessuna rilevanza a difesa della condotta del Datore di lavoro e dell'Azienda stessa.

7. Illuminazione
8. Temperature estreme
9. Segnalazioni, indicazioni
10. Vibrazioni
11. Manutenzione, riparazione, regolazione, ecc.
12. Incendio ed esplosione

La seconda parte, intitolata “*Prescrizioni supplementari applicabili ad attrezzature di lavoro specifiche*”, specifica alcune prescrizioni specifiche per tipologia di attrezzatura, da quella addetta alla lavorazione tessile a quella per la lavorazione del metallo, a quella per la lavorazione del legno, ecc. Le prescrizioni sono quindi a carattere più specifico e mirato, dettagliano in maniera più concisa le attrezzature in funzione dei rischi caratteristici della macchina stessa.

Vengono riportati di seguito alcuni estratti del Decreto Legislativo.

D.Lgs. 81/08 – Titolo III

Art. 69 – Definizioni:

- 1) *attrezzatura di lavoro* - qualsiasi macchina, apparecchio, utensile o impianto, inteso come il complesso di macchine, attrezzature e componenti necessari all’attuazione di un processo produttivo, destinato ad essere usato durante il lavoro;
- 2) *uso di una attrezzatura di lavoro* - qualsiasi operazione lavorativa connessa ad una attrezzatura di lavoro, quale la messa in servizio o fuori servizio, l’impiego, il trasporto, la riparazione, la trasformazione, la manutenzione, la pulizia, il montaggio, lo smontaggio;
- 3) *zona pericolosa* - qualsiasi zona all’interno ovvero in prossimità di una attrezzatura di lavoro nella quale la presenza di un lavoratore costituisce un rischio per la salute o la sicurezza dello stesso;
- 4) *lavoratore esposto* - qualsiasi lavoratore che si trovi interamente o in parte in una zona pericolosa;
- 5) *operatore* - il lavoratore incaricato dell’uso di una attrezzatura di lavoro o il datore di lavoro che ne fa uso

Art. 70 – Requisiti di sicurezza:

- 1) *le attrezzature di lavoro messe a disposizione dei lavoratori devono essere conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.*
- 2) *Le attrezzature di lavoro costruite in assenza di disposizioni legislative e regolamentari e quelle messe a disposizione dei lavoratori antecedentemente all’emanazione di norme legislative e*

regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto, devono essere conformi ai requisiti generali di sicurezza di cui all'ALLEGATO V.

3) (...)

Art. 71 – Obblighi del datore di lavoro:

1) *Il datore di lavoro mette a disposizione dei lavoratori attrezzature conformi ai requisiti di cui all'articolo precedente, idonee ai fini della salute e sicurezza e adeguate al lavoro da svolgere o adattate a tali scopi che devono essere utilizzate conformemente alle disposizioni legislative di recepimento delle Direttive comunitarie.*

2) (...)

3) *Il datore di lavoro prende le misure necessarie affinché:*

4) *le attrezzature di lavoro siano:*

5) *installate ed utilizzate in conformità alle istruzioni d'uso;*

6) *oggetto di idonea manutenzione al fine di garantire nel tempo la permanenza dei requisiti di sicurezza di cui all'articolo 70 e siano corredate, ove necessario, da apposite istruzioni d'uso e libretto di manutenzione;*

7) *assoggettate alle misure di aggiornamento dei requisiti minimi di sicurezza stabilite con specifico provvedimento regolamentare adottato in relazione alle prescrizioni di cui all'articolo 18, comma 1, lettera z);*

8) *b) siano curati la tenuta e l'aggiornamento del registro di controllo delle attrezzature di lavoro per cui lo stesso è previsto.*

9) *Le modifiche apportate alle macchine quali definite all'articolo 1, comma 2, del decreto del Presidente della Repubblica 24 luglio 1996, n. 459(N), per migliorarne le condizioni di sicurezza in rapporto alle previsioni del comma 1, ovvero del comma 4, lettera a), numero 3) non configurano immissione sul mercato ai sensi dell'articolo 1, comma 3, secondo periodo, sempre che non comportino modifiche delle modalità di utilizzo e delle prestazioni previste dal costruttore.²*

10)

11) *Qualora le attrezzature richiedano per il loro impiego conoscenze o responsabilità particolari in relazione ai loro rischi specifici, il datore di lavoro prende le misure necessarie affinché:*

12) *l'uso dell'attrezzatura di lavoro sia riservato ai lavoratori allo scopo incaricati che abbiano ricevuto una informazione, formazione ed addestramento adeguati;*

13) *in caso di riparazione, di trasformazione o manutenzione, i lavoratori interessati siano qualificati in maniera specifica per svolgere detti compiti.*

14) (...)

² Questo comma definisce come le modifiche effettuate con l'obiettivo esclusivo di migliorare le condizioni di sicurezza di un'attrezzatura non comporta l'assunzione delle responsabilità in capo al costruttore dell'attrezzatura stessa.

Art. 73 – Informazione, formazione e addestramento:

- 1) *Nell'ambito degli obblighi di cui agli articoli 36 e 37 il datore di lavoro provvede, affinché per ogni attrezzatura di lavoro messa a disposizione, i lavoratori incaricati dell'uso dispongano di ogni necessaria informazione e istruzione e ricevano una formazione e un addestramento adeguati, in rapporto alla sicurezza relativamente:*
 - i. *alle condizioni di impiego delle attrezzature;*
 - ii. *alle situazioni anormali prevedibili.*
- 2) *Il datore di lavoro provvede altresì a informare i lavoratori sui rischi cui sono esposti durante l'uso delle attrezzature di lavoro, sulle attrezzature di lavoro presenti nell'ambiente immediatamente circostante, anche se da essi non usate direttamente, nonché sui cambiamenti di tali attrezzature.*
- 3) *Le informazioni e le istruzioni d'uso devono risultare comprensibili ai lavoratori interessati.*
- 4) *Il datore di lavoro provvede affinché i lavoratori incaricati dell'uso delle attrezzature che richiedono conoscenze e responsabilità particolari di cui all'articolo 71, comma 7, ricevano una formazione, informazione ed addestramento adeguati e specifici, tali da consentire l'utilizzo delle attrezzature in modo idoneo e sicuro, anche in relazione ai rischi che possano essere causati ad altre persone.*
- 5) (...)

D.Lgs. 81/08 Allegato V - “Requisiti di sicurezza delle attrezzature di lavoro costruite in assenza di disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle direttive comunitarie di prodotto, o messe a disposizione dei lavoratori antecedentemente alla data della loro emanazione”

Nel paragrafo 6 della prima parte vengono espressi 5 punti:

- a) **Obbligo di segregazione degli organi di movimento che presentano rischi di contatto meccanico, ed inoltre definisce le caratteristiche generali che devono avere i sistemi a protezione degli elementi stessi (Costituzione robusta, non devono provocare rischi supplementari, non devono essere facilmente elusi, devono essere posti ad una distanza sufficiente, non devono limitare più del necessario la visuale sull'operazione, e devono permettere gli interventi necessari alle normali operazioni da effettuare sulla macchina stessa).**
- b) **Nel caso non sia possibile effettuare una segregazione totale e sicura degli elementi che causano il rischio di contatto meccanico, è necessario adottare altre misure per eliminare il rischio o ridurre il pericolo.**
- c) **Vengono definite le caratteristiche delle protezioni amovibili degli organi lavoratori, questi devono avere un meccanismo di collegato agli organi di messa in moto e in**

movimento in modo o da impedire l'apertura della protezione stessa, oppure da impedire l'avviamento dell'attrezzatura.

- d) Se è presente il relativo rischio di trascinamento dagli organi in movimento stessi, vi è la necessità di installare un freno al moto stesso.
- e) Inoltre, se per esigenze di lavorazione non è possibile effettuare la segregazione o la protezione degli organi lavoratori, devono essere adottate delle soluzioni alternative che consentano di limitare al massimo l'esposizione e il danno possibile dai rischi presenti.

Per la seconda parte si riporta il punto 5.6.4:

Presse e Cesoie

“Le presse meccaniche alimentate a mano debbono essere munite di dispositivo anti-ripetitore del colpo.”

1.2 LA NORMATIVA NON COGENTE: LE NORME TECNICHE

Le norme non cogenti sono tutte quelle norme che vengono utilizzate e seguite dai fabbricanti e costruttori; vengono elaborate da organismi internazionali in modo da uniformare i prodotti. L'insieme delle norme non cogenti più importante è sicuramente quello delle norme tecniche.

L'UNI è l'ente Nazionale Italiano di Unificazione ed è un'associazione privata senza scopo di lucro riconosciuta dallo Stato Italiano e dall'Unione Europea (Elenco degli organismi nazionali di normazione ai sensi dell'articolo 27 del regolamento (UE) n. 1025/2012), che da quasi 100 anni elabora e pubblica norme tecniche volontarie in tutti i settori industriali, commerciali e del terziario. Le norme tecniche sono un documento nel quale sono indicate le modalità e le procedure di esecuzione di diverse “cose”, che possono essere oggetti, macchine, sistemi di gestione, valutazioni... Il fine è di garantire aspetti come: la sicurezza, il rispetto per l'ambiente e le prestazioni certe. Le norme tecniche sono documenti che definiscono le caratteristiche (dimensionali, prestazionali, ambientali, di qualità, di sicurezza, di organizzazione ecc.) di un prodotto, processo o servizio. Le caratteristiche delle norme tecniche sono:

- consensualità: deve essere approvata con il consenso di coloro che hanno partecipato ai lavori;
- democraticità: tutte le parti economico/sociali interessate possono partecipare ai lavori e, soprattutto, chiunque è messo in grado di formulare osservazioni nell'iter che precede l'approvazione finale;
- trasparenza: UNI segnala le tappe fondamentali dell'iter di approvazione di un progetto di norma, tenendo il progetto stesso a disposizione degli interessati;

- volontarietà: le norme sono un riferimento che le parti interessate si impongono spontaneamente.

Le norme tecniche rappresentano quindi la massima espressione dello stato dell'arte. In questo elaborato si fa riferimento esclusivamente all'insieme di norme riguardanti la sicurezza delle macchine.

Nell'ambito della sicurezza delle macchine sono distinte quattro categorie di norme:

1. Norme di tipo A, che sono applicabili a tutte le macchine e contengono i principi di progettazione e gli aspetti generali,
2. Norme di tipo B1 che risultano applicabili ad un gruppo definito di macchine come ad esempio le distanze di sicurezza da garantire per le macchine che presentano il rischio di contatto con elementi mobili,
3. Norme tipo B2 che definiscono particolari componenti o dispositivi di sicurezza impiegati nelle macchine, ad esempio le caratteristiche dei pulsanti di arresto di emergenza,
4. Norme di tipo C che trattano i requisiti di sicurezza per tipologia di macchine specifiche, ad esempio la norma specifica per le presse.

In questa tesi, si è fatto riferimento alle norme tecniche per la valutazione dei rischi e per il confronto tra lo stato dell'arte attuale e lo stato di fatto delle macchine presenti. Sono inoltre state prese dalle norme alcune soluzioni specifiche come azioni di adeguamento.

Si riportano di seguito gli estremi e una breve sintesi delle norme tecniche richiamate e utilizzate nella tesi.

Norme applicabili a tutte le attrezzature (tipo A, B1 e B2):

- “UNI EN ISO 12100:2010 – Sicurezza del macchinario – Principi generali di progettazione – Valutazione del rischio e riduzione del rischio”, è una norma di tipo A in quanto è applicabile a tutte le macchine. Specifica i principi per la valutazione del rischio e la riduzione del rischio per supportare i progettisti nel raggiungere questo obiettivo. Questi principi si basano sulla conoscenza e l'esperienza della progettazione, dell'utilizzo, degli incidenti, degli infortuni e dei rischi associati al macchinario. Le procedure sono descritte per identificare i pericoli e stimare, e valutare, i rischi durante le fasi pertinenti del ciclo di vita della macchina, e per eliminare i pericoli o arrivare a ridurre sufficientemente i rischi. Sono fornite linee di orientamento sulla documentazione e la verifica del processo di valutazione del rischio e di riduzione del rischio. La norma è inoltre destinata a essere utilizzata come base per la preparazione delle norme di sicurezza di tipo B o di tipo C. Questa norma è stata utilizzata

come base per l'elaborazione della matrice del rischio utilizzata per la valutazione dello stato di fatto delle macchine analizzate.

- “UNI EN ISO 13857:2008 – Sicurezza del macchinario – Distanze di sicurezza per impedire il raggiungimento di zone pericolose con gli arti superiori e inferiori”, è una norma di tipo B1 che specifica i parametri e le distanze minime da garantire tra la zona pericolosa (ad esempio di possibile contatto con organi in movimento) e l'apertura nella protezione presente. È basata sulle misure antropometriche e tiene in considerazione della forma dell'apertura del riparo o della semplice distanza della barriera presente. Questa norma è stata utilizzata per la verifica dei ripari presenti e per il dimensionamento della distanza di posizionamento degli adeguamenti da installare.
- “UNI EN ISO 13850:2015 - Sicurezza del macchinario - Funzione di arresto di emergenza - Principi di progettazione”. È una norma di tipo B2 in quanto tratta un aspetto specifico della sicurezza delle macchine. Viene descritta sia come deve essere una funzione di sicurezza che come deve essere indicato il singolo pulsante o apprestamento di sicurezza. Questa norma è stata utilizzata per la valutazione della conformità dei sistemi presenti e per la predisposizione dei nuovi apprestamenti.
- “UNI EN 574:2008 - Sicurezza del macchinario - Dispositivi di comando a due mani - Aspetti funzionali - Principi per la progettazione”. È una norma di tipo B2 e specifica i requisiti di sicurezza per un dispositivo di comando a due mani e per la sua unità logica. La norma descrive le principali caratteristiche dei dispositivi di comando a due mani per l'ottenimento della sicurezza e stabilisce delle combinazioni di caratteristiche funzionali per tre tipi.

Norme applicabili solo a macchine specifiche (tipo C):

- “UNI EN ISO 16092-1:2018 - Sicurezza delle macchine utensili - Presse - Parte 1: Requisiti generali di sicurezza”, è una norma di tipo C in quanto tratta una singola tipologia di macchina, infatti vengono specificati i requisiti tecnici di sicurezza e le misure che devono essere adottate dalle persone che si occupano della progettazione, produzione e fornitura di presse che sono destinate alla lavorazione a freddo di metallo o di materiale parzialmente metallico.
- “UNI EN 12622:2014 - Sicurezza delle macchine utensili - Presse piegatrici idrauliche”, è una norma di tipo C in quanto tratta una singola tipologia di macchina, infatti vengono specificati i requisiti tecnici di sicurezza e le misure di protezione che devono essere adottati

dai progettisti, dai fabbricanti e dai fornitori di presse piegatrici idrauliche, destinate alla lavorazione a freddo di metallo o di materiale parzialmente metallico.

Capitolo 2 LE METODOLOGIE DI VALUTAZIONE STUDIATE

In questo capitolo verranno esaminate nel dettaglio due metodologie di valutazione per la verifica di conformità ai requisiti dell'Allegato V del D. Lgs. 81/08. La prima metodologia descritta riprende pedissequamente quanto previsto dal decreto 81/08. Tale procedimento, che definiremo per brevità “*Generico*”, prevede un approccio diretto tra Non conformità riscontrata e intervento di adeguamento conseguente. Questo approccio, tuttavia, non tiene conto delle complessità presenti in azienda, legate ad esempio al numero di macchinari da adeguare, al numero di interventi diversi da effettuare alle risorse richieste (di tipo economico o in termini di tempo necessario) o alle necessità di produzione. Da queste considerazioni nasce la seconda metodologia proposta in questo studio, chiamata per brevità “*Specifico*”, che consente di effettuare tutti gli adempimenti necessari tenendo in considerazione i fattori di complessità presenti all'interno delle aziende.

2.1 LA METODOLOGIA GENERICA

2.1.1 Descrizione della metodologia Generica

Viene qui definita metodologia “*Generica*” in quanto risulta aspecifica, applicabile indifferentemente a tutte le tipologie di attrezzature. La metodologia è composta dalle seguenti fasi:

- 1) analisi dello *Stato di fatto* dell'attrezzatura,
- 2) adeguamento dell'attrezzatura,
- 3) verifica finale sull'adeguatezza della misura adottata.

L'analisi dello *Stato di fatto* della macchina ha come scopo l'individuazione delle non conformità presenti. Deve quindi prendere in considerazione tutti i requisiti della normativa e confrontarli con l'attrezzatura oggetto della valutazione.

Per ogni punto, o requisito, sarà definita in primo luogo l'applicabilità, e poi il rispetto o meno delle prescrizioni richieste. Per facilitare la valutazione può essere utilizzata una checklist, in cui ogni domanda riporta esattamente il punto della normativa e le risposte possibili sono:

- Conforme
- Non conforme
- Non applicabile

L'applicabilità del requisito è legata alla presenza del relativo rischio. Si riporta a titolo esemplificativo il punto 5.1 dell'Allegato V che prevede che: *“Qualora ciò risulti necessario ai fini della sicurezza o della salute dei lavoratori, le attrezzature di lavoro ed i loro elementi debbono essere resi stabili mediante fissazione o con altri mezzi.”*. Questo requisito risulta applicabile ad una attrezzatura che presenti vibrazioni, con dei movimenti tali, o con una inerzia tale da presentare il rischio relativo al ribaltamento.

Identificate quindi le non conformità vi è la fase di definizione degli interventi di adeguamento relativi per risanare le non conformità (NC) riscontrate. Tali interventi non sono predefiniti poiché il D. Lgs 81/08 identifica soltanto il requisito da rispettare e non propone soluzioni specifiche.

Applicate le misure di adeguamento è opportuno eseguire una nuova valutazione completa utilizzando la checklist precedente per verificare la risoluzione delle NC.

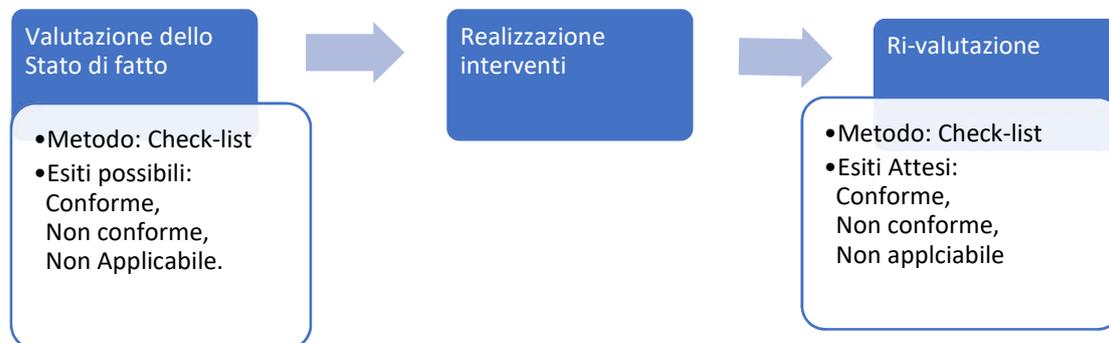


Tabella 1 Metodologia “generica”

2.1.2 Le osservazioni sulla metodologia “generica”

Il punto di forza della metodologia fin qui mostrata è l'estrema semplicità e versatilità di utilizzo, che consente di adeguare qualunque attrezzatura in funzione delle reali esigenze di lavorazione.

Tuttavia, nella maggioranza dei casi, siamo in presenza di aziende con numerose attrezzature e con un numero di interventi di adeguamento da effettuare proporzionale al numero di macchine. Per un Datore di lavoro che intende effettuare una valutazione dei rischi e che conseguentemente deve elaborare un piano di adeguamento coinvolgendo l'intero parco macchine, o una gran parte di esso, risulta di difficile applicazione un approccio semplificato di questo tipo. Infatti, non vengono fornite indicazioni sulle tempistiche necessarie e sulla priorità per effettuare gli interventi di adeguamento.

La metodologia definita *generica* non risulta quindi efficiente per tutte quelle realtà complesse in cui sono presenti numerose attrezzature da dover adeguare.

Non avendo predeterminato gli interventi di adeguamento, vi è la possibilità di effettuare numerosi interventi differenti per sanare una stessa problematica ricorrente.

D'altra parte, la scelta di uno stesso tipo di intervento di adeguamento risulta rilevante in ottica "*lean production*" (ovvero di "produzione snella"). Tra i principali concetti legati alla visione *lean* si ricorda l'eccesso di attività, ovvero la realizzazione di attività che non producono valore. La ricerca e l'implementazione di più soluzioni diverse per uno stesso problema non porta alcun valore. Infatti, spesso capita che per le stesse tipologie di macchine, con rischi simili, siano stati eseguiti interventi di adeguamento basati su principi di sicurezza differenti, e ciò può risultare economicamente svantaggioso. Se si pensa di dover effettuare 10 interventi, tutti differenti tra loro, si percepisce la differenza che ne consegue dall'effettuare 10 interventi del tutto analoghi con un risparmio non solo da un punto di vista "*lean*", ma anche di tipo economico, sia in termini di tempi di esecuzione che di quantità di materiale ordinato.

Infine, un aspetto da non trascurare, è il fatto che in caso di adeguamenti differenti sulla stessa tipologia di macchina, è possibile che si presenti un aggravio del rischio per gli operatori che si trovano ad utilizzare attrezzature simili adeguate in maniera differente. Ad esempio, una stessa attrezzatura può essere adeguata utilizzando come dispositivo di arresto di emergenza un *cordino di emergenza* oppure un *pulsante di emergenza*. Un lavoratore, in caso di necessità, deve poter intervenire senza indugio per interrompere o prevenire una situazione pericolosa. Due dispositivi differenti, in posizioni banalmente diverse (su di una macchina può trovarsi a destra, su di un'altra a sinistra), possono comportare una perdita di tempo rilevante ai fini della reattività dell'operatore.

2.2 LA METODOLOGIA SPECIFICA

L'obiettivo della metodologia studiata in questa tesi, definita "*specific*", è quindi quello di proporre una soluzione a tutte le osservazioni espresse precedentemente e che si possono riassumere come:

1. difficoltà applicativa nel caso di aziende con un parco macchine rilevante,
2. svantaggio economico nel caso di tipologie differenti di adeguamenti per risolvere una stessa problematica,
3. aggravio del rischio dovuto all'utilizzo delle attrezzature con principi di funzionamento differenti.

Vengono quindi posti alla base della nuova metodologia specifica questi principi:

Definizione di una priorità di intervento

- La caratterizzazione delle Non Conformità riscontrate per permettere l'elaborazione di un indice di priorità di intervento, che tenga conto delle esigenze di sicurezza, di reale utilizzo e di produttività delle stesse.

Misure di adeguamento standard

- La definizione di misure standard ben definite consente di ottenere attrezzature basate su principi di sicurezza simili, in modo da rendere l'adeguamento un procedimento maggiormente snello ed economicamente più vantaggioso.

Diminuzione del rischio

- L'aumento della sicurezza degli operatori è conseguente ad una diminuzione del rischio dovuto all'utilizzo di macchine con principi di funzionamento differenti.

Tabella 2 Principi metodologia specifica

Campo di applicazione

Risulta evidente che alla base dello sviluppo della metodologia vi siano delle condizioni iniziali da soddisfare per giustificare uno sforzo economico e applicativo superiore:

- Il metodo è vantaggioso se applicato per tipologia di processo produttivo o di lavorazione (es. lavorazioni di meccanica di base, lavorazione a freddo di metalli, processi di fonderia...).
- Il numero di macchine da trattare deve essere rilevante.
- Vi deve essere la condivisione del metodo e la collaborazione a tutti i livelli aziendali (Datore di lavoro, dirigenti, preposti, RSPP e lavoratori). Infatti, le decisioni prese e gli adeguamenti definiti possono impattare in modo rilevante gli interessi di tutti (es. la pianificazione delle commesse e le esigenze di produzione, esigenze dei lavoratori, questioni legate alla sicurezza nella realizzazione degli interventi, ecc.).

Il metodo si basa su due percorsi di applicazione, uno conseguente all'altro.

Il primo processo è quello che prevede l'*applicazione per la prima volta* della metodologia *specificata* per uno specifico comparto di lavorazioni. La fase di prima implementazione considera lo studio della tipologia di attrezzature presenti e della ricerca delle soluzioni di adeguamento possibili. Dalla valutazione dello *stato di fatto* del parco macchine analizzato è possibile individuare le NC più ricorrenti. Da tale valutazione, è possibile ricavare il quadro d'insieme che consente la scelta delle *misure di adeguamento standard* da poter applicare alle macchine. Questa scelta sarà effettuata dal Datore di lavoro o dal Dirigente delegato, tenendo in considerazione tutte le parti in causa, comprese le esigenze produttive, i suggerimenti dei lavoratori e il parere dei tecnici competenti. Vi sono inoltre da decidere le "*misure organizzative e procedurali aggiuntive*", ovvero quelle misure procedurali e organizzative da adottare anche a seguito degli interventi realizzati sulle macchine nel caso di particolari rischi derivanti dalla tipologia di lavorazione stessa e non eliminabili con interventi strutturali.

Nel caso di una *seconda o successiva applicazione* del metodo, viene messa in risalto una importante caratteristica di questa metodologia: la ripetibilità. Difatti, in un contesto lavorativo caratterizzato dalla stessa tipologia di macchine presenti con le medesime condizioni di applicazione, sarà possibile applicare direttamente le "*Misure di adeguamento Standard*" e le "*Misure organizzative e procedurali aggiuntive*" già definite nel contesto precedente.

Nei paragrafi successivi saranno analizzate in dettaglio le fasi del metodo proposto.

PRIMA APPLICAZIONE



SECONDA APPLICAZIONE



Tabella 3 Processo metodologia Specifica – Confronto tra prima applicazione e Seconda/Successive applicazioni.

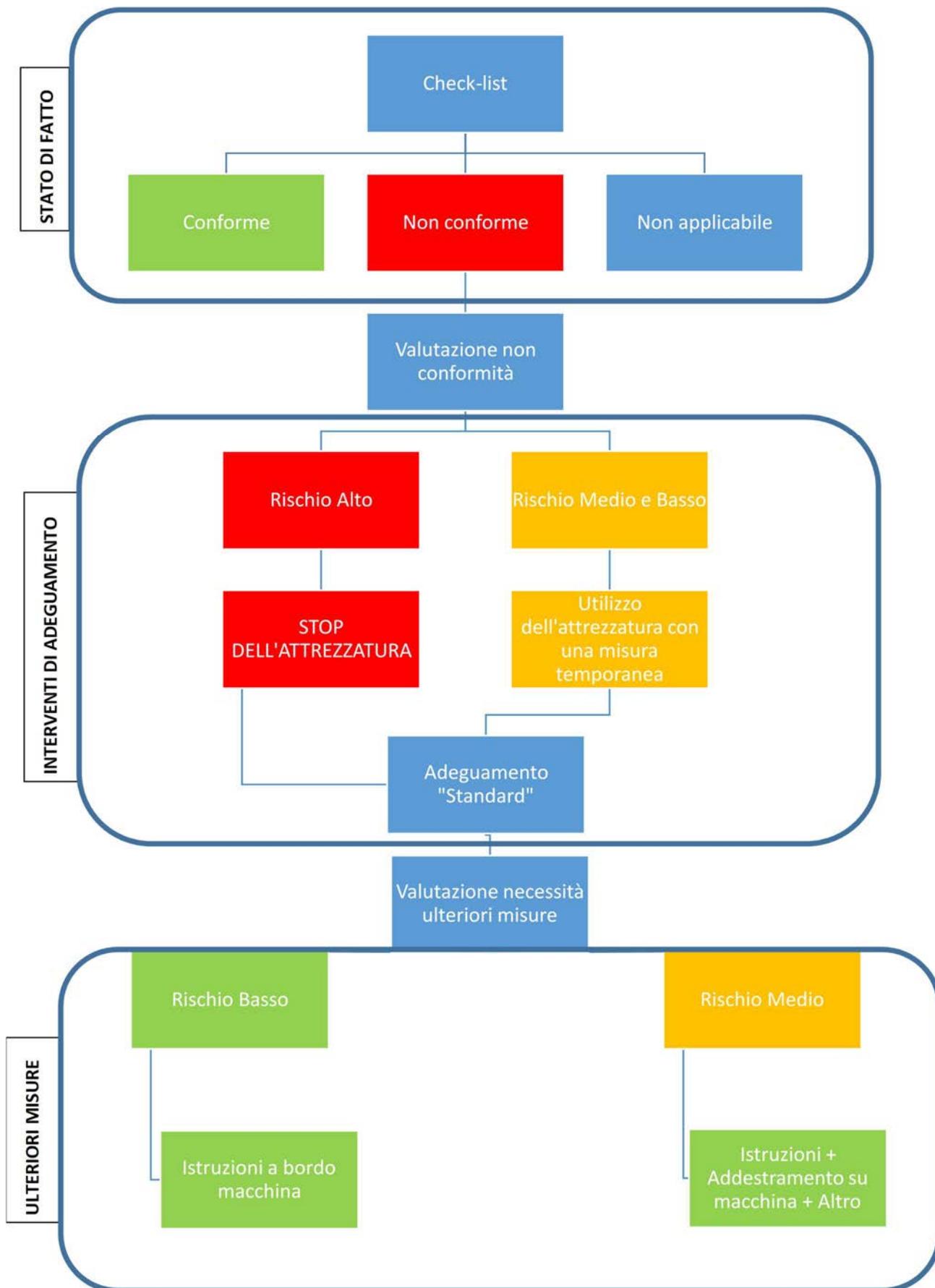


Tabella 4 Flusso metodologia specifica

2.2.1 Analisi del processo

Il primo passo è l'analisi del processo produttivo. L'individuazione dei rischi presenti nell'ambiente in esame è fondamentale per una corretta applicazione della metodologia. Caratterizzati i rischi presenti e le misure di prevenzione e protezione già adottate in precedenza, è possibile effettuare una scelta accurata degli adeguamenti da implementare successivamente. L'obiettivo è cercare, se possibile, di avere un impatto minore sull'attività del lavoratore. Uno stravolgimento delle attività potrebbe infatti comportare l'insorgenza di rischi aggiuntivi nell'ambiente di lavoro.

2.2.2 Stato di fatto - Individuazione delle Non Conformità

L'individuazione delle NC viene eseguita in modo analogo a quanto previsto dalla metodologia *generica*, in quanto rappresenta la definizione dello *stato di fatto* così come previsto dalla normativa. È possibile quindi utilizzare una checklist composta dalle domande derivate dai punti della normativa, una valutazione di tipo Conforme/Non Conforme/Non applicabile, e da una specifica motivazione che ha condotto alla relativa valutazione per ogni punto.

2.2.3 Classificazione delle Non Conformità

In questo punto, il metodo analizzato in questo elaborato si inizia a differenziare dalla metodologia *Generica*. La classificazione delle Non conformità viene effettuata attraverso una formula che prende in considerazione alcuni parametri esposti nella norma “UNI EN ISO 12100 – *Sicurezza del macchinario – Principi generali di progettazione – Valutazione del rischio e riduzione del rischio*”. Vengono considerati i parametri di gravità del *Danno*, di *Probabilità di accadimento* di un evento pericoloso e la possibilità che un operatore possa “*Evitare o limitare*” il danno. L'obiettivo di questa formulazione è di rendere oggettive delle situazioni di rischio riscontrabili durante l'utilizzo dell'attrezzatura. Il fine è di suddividere le NC in “gravi” o “minori”.

Si definisce una NC come *grave* quando l'operatore risulta esposto ad un rischio valutato come alto e vi è una buona probabilità di lesione grave o infortunio letale. Vi è quindi la necessità di isolare l'attrezzatura da ogni sua fonte di alimentazione di impedirne l'utilizzo fino alla messa in sicurezza in attesa dell'intervento di adeguamento.

Si definisce una NC come *minore* quando viene riscontrata una irregolarità che non comporta un rischio imminente e un danno tale, da non prevedere un infortunio grave. In questo caso possono essere adottate delle misure tecniche e organizzative temporanee aggiuntive nell'immediato per poter continuare ad utilizzare la macchina fino alla messa in sicurezza definitiva, che comunque deve avvenire nel breve periodo.

Le misure tecniche e organizzative temporanee aggiuntive che consentono di poter utilizzare l'attrezzatura in attesa dell'intervento di adeguamento definitivo si compongono di misure atte ad informare gli addetti del relativo rischio presente, dell'installazione di apprestamenti temporanei compatibili (che non siano fonti di ulteriori rischi) e di evitare che altri operatori possano essere esposti al rischio relativo. Ad esempio, per l'assenza dei pittogrammi relativi ai rischi residui presenti, è possibile informare e sensibilizzare nuovamente i lavoratori, evitando di turnare gli addetti, in modo da evitare che altri lavoratori, non formati, si trovino ad utilizzare l'attrezzatura in oggetto.

Definizioni delle scale di valutazione e dei valori da assegnare:

GRAVITÀ DEL DANNO		
val.	Danno	Descrizione
1	lieve	Medicazione semplice o infortunio inferiore ai 3 gg - NO LESIONI PERMANENTI
2	medio	Infortunio compreso tra 3 e 20 giorni - NO LESIONI PERMANENTI
3	alto	Infortunio oltre i 20 gg, oppure esito letale

Tabella 5 Gravità del danno

PROBABILITÀ DI ACCADIMENTO		
val.	Probabilità	Descrizione
1	bassa	Poco probabile - Non si è a conoscenza di eventi simili accaduti - L'evento genererebbe grande stupore negli addetti ai lavori
2	media	Probabile - si hanno delle notizie di eventi simili già accaduti in analoghe circostanze - L'accadimento non causerebbe stupore negli addetti ai lavori
3	alta	Molto probabile - evento già accaduto e registrato ampiamente - cosa molto prevedibile e sicura per gli addetti ai lavori.

Tabella 6 Probabilità accadimento

EVITABILITÀ DEL DANNO		
val.	Evitabilità	Descrizione
1	bassa	Anche se distratto, l'operatore può evitare il danno agevolmente
2	media	L'operatore distratto non può evitare il danno, mentre l'operatore attento può evitare il danno agevolmente
3	alta	Anche l'operatore attento non può evitare il danno

Tabella 7 Evitabilità del danno

La formulazione del rischio è data dalla seguente formula:

$$R=P*D*E$$

Il risultato dell'operazione precedente deve essere confrontato con le seguenti classi di rischio definite. Per ciascuna classe è possibile identificare e classificare lo scenario che è conseguente alla Non Conformità riscontrata.

RISCHIO		
val.	Rischio	Descrizione
<8	Basso	Il danno è evitabile da parte dell'operatore anche se distratto. Il rischio di accadimento dell'evento infortunistico è ACCETTABILE.
$8 \leq R < 18$	Medio	L'entità del danno è rilevante, risulta di probabile accadimento e l'operatore disattento potrebbe rimanere offeso. Il rischio di accadimento dell'evento infortunistico è NON ACCETTABILE. Vi è la necessità di gestire con attenzione il rischio relativo.
≥ 18	Alto	Vi sono alte probabilità di infortunio grave e/o mortale. Vi è la necessità di interrompere immediatamente l'operazione che genera tale rischio e gestire urgentemente il rischio relativo. Il rischio di accadimento dell'evento infortunistico è NON ACCETTABILE. "STOP ATTREZZATURA"

Tabella 8 Rischio

2.2.4 Definizione delle priorità di intervento

Per definire la priorità di intervento degli adeguamenti, si propone di considerare il parametro inerente il tempo di utilizzo della macchina in concomitanza con la gravità dell'evento che può verificarsi a seguito della carenza riscontrata sulla macchina.

Risulta facile considerare che per effettuare una corretta pianificazione degli interventi da eseguire, si debba considerare il parametro del tempo effettivo di utilizzo di un'attrezzatura. Un'attrezzatura che viene utilizzata poche volte ha infatti un impatto minore sulla produzione e può avere una priorità di adeguamento inferiore.

Valore	Tempo di utilizzo attrezzatura
2	Attrezzatura usata giornalmente o per più giorni alla settimana
1	Attrezzatura usata per un giorno a settimana o meno

Tabella 9 Tempo di utilizzo attrezzatura

Per avere un quadro completo sull'indice di priorità, si propone di considerare anche la severità del danno a cui sono esposti gli operatori.

Valore	Severità della lesione
2	Lesione con effetti irreversibili o morte
1	Lesione reversibile

Tabella 10 Severità della lesione

Questo parametro è possibile collegarlo al parametro "Gravità del danno" della valutazione precedente. Una gravità valutata come 1 (lieve) o 2 (medio) implica una reversibilità della lesione, consegue quindi un valore di "Severità della lesione" pari a 1. Un indice di gravità pari a 3 (alto) implica la letalità o la non reversibilità della lesione, consegue quindi un valore di "Severità del danno" pari a 2.

Dal prodotto dei due fattori precedenti si ottiene l'indice di priorità degli interventi, che origina la seguente matrice.

Tempo di utilizzo	2	4
	1	2
	Severità lesione	

Tabella 11 Matrice priorità di intervento

I risultati possibili sono quindi 3, e a ciascun valore è associata un'azione relativa.

Indice	Azioni
4	Intervento di adeguamento da eseguire su macchina usata spesso, con una alta severità della lesione.
2	Intervento di adeguamento da programmare nel "Breve periodo".
1	Interventi di miglioramento della sicurezza.

Tabella 12 Indicizzazione interventi

È possibile ora creare un elenco di Non Conformità ordinate per priorità di intervento col quale poter effettuare una corretta pianificazione degli interventi, definendo tempistiche e responsabili.

Figura 1 Esempio elenco priorità di intervento

Attrezzature	Titolo	tempo di utilizzo	severità lesione	PxD	tempo prep. Intervento	tempo esec. Intervento	tempo totale interv.
Cesoia circolare per sponde di curve CS e CD M47.01-C /	È stata predisposta la presenza di un riparo posto sul lato sinistro frontale della macchina che attualmente risulta rimosso. Sullo stesso deve esserci presente il relativo segnale previsto dal libretto di "uso e manutenzione".	2	1	2			
	Assenza della dichiarazione di conformità firmata. Secondo il riferimento normativo citato, in assenza della Dichiarazione di conformità viene meno la presunzione di conformità della macchina a tutte le norme armonizzate.						
	Il libretto di "uso e manutenzione" prevede che vi sia, attorno alla macchina, 1 m di spazio libero in ogni direzione. La macchina risulta posta in angolo dello stabilimento e non è possibile il passaggio attorno alla macchina stessa.						
	Il pistone del sistema di bloccaggio del pezzo, è un pistone di tipo pneumatico che presenta il rischio di schiacciamento delle dita, in quanto non è prevista nessuna misura atta ad evitare tale pericolo.						
	Il libretto di "uso e manutenzione" prevede che vi sia una linea di segnalazione della zona di lavorazione, tale linea di demarcazione deve essere posta tra il pulpito di comando e la protezione posta sul lato sinistro sul fronte della macchina.						
Cesoia L=1050 mm M34.01-C /	È possibile avviare la lavorazione senza che sia stato appositamente bloccato il pezzo oggetto della lavorazione con rischio di proiezione dello stesso.	1	1	1			
	La leva di comando del sistema di bloccaggio del pezzo non risulta protetta contro l'azionamento involontario.						
	Sul quadro elettrico a bordo macchina non risulta indicata la tensione del quadro.						
	Assenza degli schemi elettrici della macchina.						
	Il quadro a bordo macchina risulta chiuso tramite una apposita serratura per impedire l'apertura al personale non addetto. La chiave della stessa è sempre inserita e a disposizione.						
	Alcune etichette di descrizione dei comandi sono rovinate o assenti, alcuni pittogrammi di pericolo sono assenti.						
	Il pulsante di arresto di emergenza risulta parzialmente danneggiato e non correttamente segnalato.						

2.2.5 Definizione delle misure di adeguamento standard

Una volta individuato l'intero elenco di Non conformità riscontrate nel gruppo di macchine considerate, risulta necessario definire le misure di adeguamento da effettuare. L'approccio secondo la metodologia *Specifica* proposta prevede l'individuazione delle soluzioni possibili e successivamente la scelta di quelle soluzioni che sono adottabili in maniera ripetitiva a tutte le attrezzature simili.

I fattori da tenere in considerazione per la scelta delle misure di adeguamento Standard possono essere suddivisi in fattori *trasversali* e fattori *caratteristici*. I fattori *trasversali* sono legati al progresso tecnologico ed alle conoscenze in materia, sono inoltre legati alle *best practices* riconosciute per le relative attrezzature da organizzazioni di settore. I fattori *caratteristici* sono legati invece al reale utilizzo delle stesse, alle pratiche adottate, alle attrezzature adeguate già presenti in azienda. Uno degli obiettivi è uniformare gli apprestamenti di sicurezza per ciascuna tipologia di attrezzatura, quando possibile. Un fattore rilevante è rappresentato dalle indicazioni fornite dai lavoratori stessi, sono infatti loro i destinatari della sicurezza che si sta implementando attraverso gli interventi di adeguamento. Tali interventi devono essere "a misura del lavoratore" ed è sconsigliabile un mero adeguamento della macchina perdendo di vista chi e come effettivamente dovrà utilizzarla.

I fattori da tenere in considerazione per ciascuna tipologia di macchina sono quindi di seguito dettagliati.

Fattori "Trasversali":

1. Norme tecniche di riferimento.
2. Linee guide elaborate da organismi riconosciuti.
3. Le *Best Practices*.

Fattori "Caratteristici":

1. Situazione presente, composta dagli interventi di adeguamento già effettuati in azienda.
2. Esigenze di produzione e utilizzi reali della macchina.
3. Suggerimenti ed esigenze degli addetti all'utilizzo delle attrezzature.

Il punto di partenza di questa fase è quindi l'individuazione e la caratterizzazione delle attrezzature presenti e l'individuazione dei principali interventi di adeguamento consigliati in funzione dei rischi. L'integrazione dei precedenti fattori porta all'individuazione dell'intervento da effettuare su quella tipologia di attrezzatura. Risulta evidente come questa operazione richieda uno sforzo non indifferente, ma fondamentale per rispondere alle esigenze delle grandi aziende. La scelta sarà quindi effettuata dal Datore di lavoro, o dal suo incaricato, sulla lista di possibili interventi, elaborata tenendo

in considerazione tutte le parti in causa che si dovranno adattare e adeguare alle scelte intraprese. Per questo motivo è richiesta la condivisione del progetto ai diversi livelli dell'organigramma aziendale, compresi i lavoratori.

Si porta di seguito un esempio degli adeguamenti possibili.

Attrezzatura	Tipo di alimentazione	Zona pericolosa	Tipologia di rischio	Tipologia di intervento	Riferimento normativo
Bordatrice	Manuale	Punto di piegatura	Sciacciamento - Trascinamento	Comando a due mani	Garantire distanze previste da UNI EN ISO 13857:2008
				Riapri mobili interbloccati barriere immateriali	Garantire distanze previste da UNI EN ISO 13857:2008
				Comando a due mani	Garantire distanze previste da UNI EN ISO 13857:2008
Calandra	Manuale	Pistoni di bloccaggio pezzo in lavorazione Zona di chiusura laterale	Sciacciamento	Riapri mobili interbloccati barriere immateriali	Garantire distanze previste da UNI EN ISO 13857:2008
				Comando a due mani	UNI EN 574:2008
				Comando a due mani Riapri mobili interbloccati barriere immateriali	UNI EN 574:2008 Garantire distanze previste da UNI EN ISO 13857:2008 Garantire distanze previste da UNI EN ISO 13857:2008
Curvatrice	Manuale	Punto di piegatura	Sciacciamento - Trascinamento	Ripari fissi a segregazione totale	Garantire distanze previste da UNI EN ISO 13857:2008
				Comando a due mani	UNI EN 574:2008
				Riapri mobili interbloccati barriere immateriali	Garantire distanze previste da UNI EN ISO 13857:2008 Garantire distanze previste da UNI EN ISO 13857:2008

Figura 2 Esempio tipologia interventi di adeguamento possibili

2.2.6 Realizzazione misure di adeguamento Standard

Durante questa fase vengono realizzati gli adeguamenti previsti in precedenza.

Per ciascun intervento devono essere definiti i seguenti aspetti:

- Documentazione tecnica di riferimento (Norma tecnica o indicazioni dei costruttori)
- Dimensionamento della misura scelta (scelta dei materiali e relative misure, scelta dei componenti...)
- Competenze esecutore
- Eventuale documentazione attestante la Conformità e la responsabilità degli interventi.

Può essere utilizzato il personale interno dell'azienda esclusivamente nel caso in cui i lavoratori posseggano le relative competenze, altrimenti è necessario rivolgersi ad esterni. Ad esempio, nel caso di un intervento elettrico come l'aggiunta di pulsanti di arresto di emergenza o l'installazione di barriere immateriali e di circuiti di sicurezza aggiuntivi, l'intervento deve essere effettuato da tecnici specializzati che devono rilasciare apposite dichiarazioni di corretta installazione.

La gestione delle non conformità "minori"

Quando la valutazione del rischio associata alla non conformità riscontrata è risultata come "Rischio Medio", è possibile continuare utilizzare l'attrezzatura. Tale concessione è consentita esclusivamente predisponendo delle misure di adeguamento temporanee aggiuntive in attesa dell'adeguamento definitivo. Tale misura applicata deve essere in grado di proteggere l'utilizzatore della macchina dal relativo rischio. Inoltre, si sottolinea come tale situazione debba essere temporanea. Le misure di tipo temporaneo possono essere delle misure di tipo meccanico, tramite un riparo fisso che successivamente verrà mutato in riparo mobile con micro-interruttore, oppure una procedura di utilizzo particolare, ed infine non è consigliabile adibire un nuovo addetto all'utilizzo dell'attrezzatura non ancora definitivamente adeguata.

2.2.7 Valutazione del rischio

Risulta necessario a questo punto eseguire una verifica sull'effettiva riduzione del rischio conseguente alla realizzazione degli interventi di adeguamento Standard. Tutti gli interventi possibili sull'attrezzatura sono stati già eseguiti, quindi nel caso di alcune tipologie di lavorazioni è possibile che gli operatori siano esposti comunque ad alcuni rischi propri dovuti alla natura stessa delle lavorazioni. Ad esempio, nell'ambito della produzione di pezzi di piccole dimensioni e di pezzi di minuteria, potrebbe essere necessario che l'operatore debba operare ad una distanza non conforme

dalla zona pericolosa. In questo caso risulterebbe necessario un addestramento specifico e l'adozione di misure a carattere procedurale.

Per effettuare la valutazione del rischio viene utilizzata la medesima matrice del rischio definita al precedente paragrafo 2.2.3. Si presume che non si possa qui ottenere un "Rischio Alto", perché comporterebbe che la *misura di adeguamento standard* implementata precedentemente sarebbe da considerarsi inefficace. Quindi l'esito atteso sarà al massimo "Rischio Medio", per il quale non sarà sufficiente una semplice informativa e la formazione generica prevista, ma sarà necessario adottare delle misure organizzative e procedurali aggiuntive da definire e adottare.

2.2.8 Definizione delle misure organizzative e procedurali aggiuntive

Le misure aggiuntive si rendono necessarie quando è opportuno mitigare il rischio rilevato a seguito degli interventi di adeguamento. In funzione degli esiti della valutazione del paragrafo precedente si avrà:

Rischio "Basso"

Per tutte le macchine è consigliabile l'elaborazione di un foglio con le Procedure operative, ovvero di una istruzione scritta che riporti brevemente i rischi a cui è esposto il lavoratore durante tutte le operazioni che esegue, e che riporti le modalità di esecuzione delle stesse in sicurezza.

Rischio "Medio"

Per le attrezzature per le quali non è possibile segregare completamente la zona pericolosa, si ritiene opportuno prevedere una formazione specifica sull'attrezzatura e, se possibile, adottare delle soluzioni che consentano di operare a distanza dalla zona pericolosa, come ad esempio un utensile per tenere il pezzo in posizione di lavorazione e quindi con gli arti dell'operatore posti a distanza di sicurezza. Nel caso di una piegatrice adeguata tramite il movimento rallentato abbinato con una particolare funzionalità (pedale a tre posizioni), risulta presente il rischio schiacciamento tra i due utensili di lavoro, per questo deve essere effettuata della formazione diretta sull'utilizzo della macchina.

2.2.9 Applicazione delle misure organizzative/procedurali aggiuntive

In questa fase vengono applicate le misure organizzative e procedurali necessarie per gestire i rischi per l'operatore rimasti dopo l'applicazione delle fasi precedenti. Questi sono misurati sulla valutazione del rischio precedente, che potrà dare come esito quindi un Rischio Medio o Basso.

Capitolo 3 IL CASO STUDIO

In questo capitolo verranno riportate le informazioni principali delle Società coinvolte, del progetto, e la descrizione del caso in esame usato come base per l'applicazione della metodologia *specific*.

3.1 FEMI-CZ S.p.A.



Figura 3 Logo FEMI-CZ S.p.A.

La Società

FEMI-CZ S.p.A. è una società che produce “Sistemi portacavi metallici”, leader in Italia e in Joint Venture con Niedax Group, multinazionale tedesca leader nel mondo nello stesso settore.

Mission:

“Da oltre quarant’anni realizziamo prodotti ad alte prestazioni, sia su specifica tecnica del cliente che a catalogo per l’impiantistica industriale e civile”.

Vision:

“Continuando ad investire sul rinnovamento, potenziamento della nostra capacità produttiva e ammodernamento dei servizi logistici e gestionali, consolidare e migliorare la nostra posizione di mercato”

L’azienda nasce nel 1997 dalla fusione di due realtà locali della provincia di Rovigo, la “CZ - Cagnoni & Zambelli S.p.A.”, e la “FEMI Rovigo S.p.A.”. Le due società avevano rispettivamente uno stabilimento a Crespino (RO) e uno a Rovigo, ed entrambe lavoravano nel settore dei sistemi portacavi. L’intento della fusione era quello di dare un servizio maggiormente completo al settore degli impianti elettrici, mettendo a disposizione prodotti adatti e peculiari ad ogni esigenza progettuale. Ideatore e promotore dello sviluppo aziendale è stato il Commendator Francesco Zambelli, oggi presidente del CdA della Società, affiancato dal figlio ing. Antonio.

La Proprietà ha mantenuto i due stabilimenti originari fissando la sede nello stabilimento di Rovigo. Attualmente sta investendo nello sviluppo e nell’implementazione della propria capacità produttiva, infatti è già stato ampliato lo stabilimento di Crespino, ed è in fase di completamento l’ampliamento dello stabilimento di Rovigo.



Figura 4 Sede di FEMI-CZ S.p.A - Rovigo



Figura 5 Sedi FEMI-CZ. Stabilimento di Rovigo e stabilimento di Crespino

Descrizione dell'attività aziendale

L'attività produttiva di FEMI-CZ avviene all'interno dei due stabilimenti delle divisioni di Rovigo e di Crespino (RO). Nel primo vengono prodotti e gestiti articoli standard per il magazzino e la vendita ai distributori di materiale elettrico, mentre nel secondo si producono su commessa articoli custom per grandi opere e clienti utilizzatori. In quest'ultimo sono presenti reparti con saldatura robotizzata.

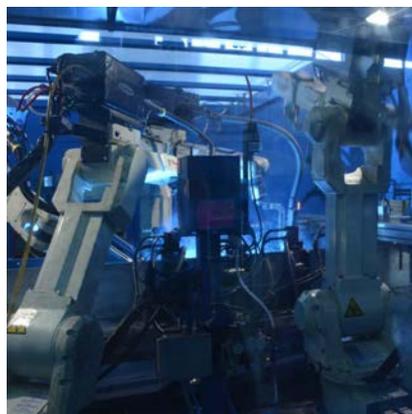


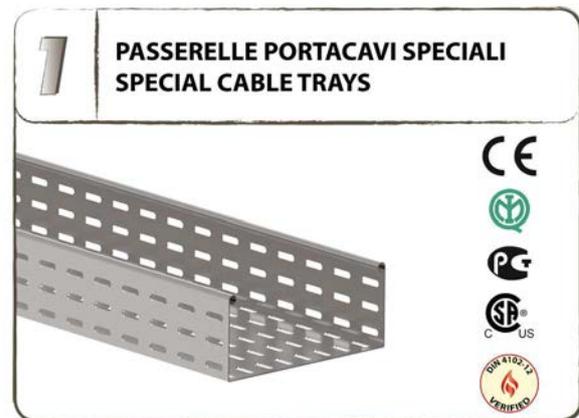
Figura 6 Foto saldatura robotizzata

Tipologia dei prodotti	I settori merceologici
Serie FEMI-CZ 0 Elementi di sospensione, viteria e fissaggio	Tutti dove previsto uso di supporti
Serie CZ 1 Passerelle Portacavi per il mercato speciale	Installazione industriale in Grandi opere per Grandi utilizzatori
Serie FEMI-CZ 2 Passerelle a Traversini saldate e bullonate	Installazione Industriale e civile
Serie FEMI 3 Canali Portacavi per il mercato standard	Installazione civile
Serie FEMI-CZ 4 Passerelle a Rete - Standard e Speciali	Installazione civile
Serie FEMI-CZ 5 Passerelle e Supporti per il mercato navale	Installazione navale

Tabella 13 Elenco prodotti FEMI-CZ

Per la realizzazione dei propri prodotti utilizza come materia prima laminati (coil e fogli) di acciaio al carbonio, inox o alluminio, che viene lavorata tramite cesoiatura, punzonatura e piegatura al fine di fornire semilavorati, che, successivamente assemblati tramite puntatura e saldatura a filo, danno origine al prodotto finito; parte della produzione avviene tramite profilatura.

Tutti i prodotti in acciaio al carbonio possono essere zincati a caldo dopo lavorazione, elettrozincati o verniciati a polvere o liquido. Quelli in acciaio inox / alluminio, possono essere decontaminati/ anodizzati e poi anche verniciati.



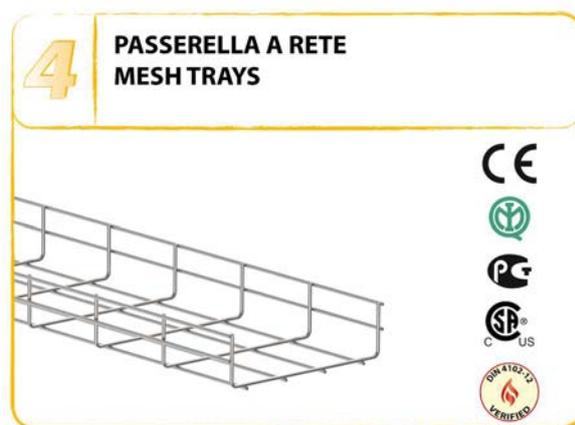
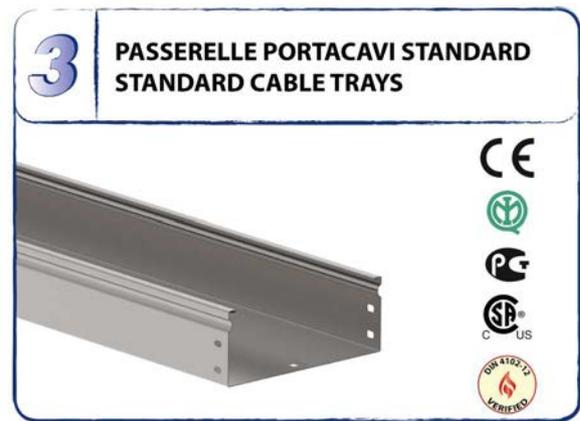


Figura 7 Prodotti FEMI-CZ

Le Certificazioni

L'Azienda ha conseguito le seguenti certificazioni riguardanti i sistemi di gestione:

- ISO 9001 – Sistema di gestione della qualità;
- ISO 14001 – Sistema di gestione ambientale;
- ISO 18001 – Sistema di gestione sicurezza e salute dei lavoratori. (In fase di migrazione alla UNI EN ISO 45001)

I numeri di FEMI CZ

Si riportano di seguito i numeri della società:

- 24.000 ton/anno di lavorazione di laminati metallici,
- 154 unità tra macchine e linee

- 110 dipendenti di cui 28 responsabili e tecnici d'ufficio e 82 addetti alla produzione,
- Area complessiva stabilimento di Crespino: 21.000m² di cui 11.000m² coperti e 10.000m² scoperti,
- Area complessiva stabilimento di Rovigo: 31.000m² di cui 14.000m² coperti e 17.000m² scoperti,
- Produzione di elementi rettilinei di portacavi: 2.086.000 m nell'anno 2017,
- Fatturato 2017 pari a 29,5 milioni di euro con un utile lordo pari a 3,4 milioni di euro e con investimenti nell'azienda pari a 1,86 milioni di euro,
- Capacità di evadere commesse di importi compresi tra 1.000 euro a 10.000.000 di euro.

I Clienti

Ad oggi tutti i più importanti distributori Italiani di materiale elettrico, gestiscono a magazzino i prodotti standard di FEMI-CZ.

Nel corso degli anni i principali lavori hanno coinvolto imprese grandi utilizzatori come ANSALDO ENERGIA S.p.A., SAIPEM S.p.A., ENI S.p.A., ERG Raffinerie Mediterranee S.p.A., ENEL Produzione S.p.A., TECNIMONT, GE – Nuovo Pignone, COMAR Costruzioni MOSE e molte altre, portando ad installare il prodotto in diverse parti del mondo.

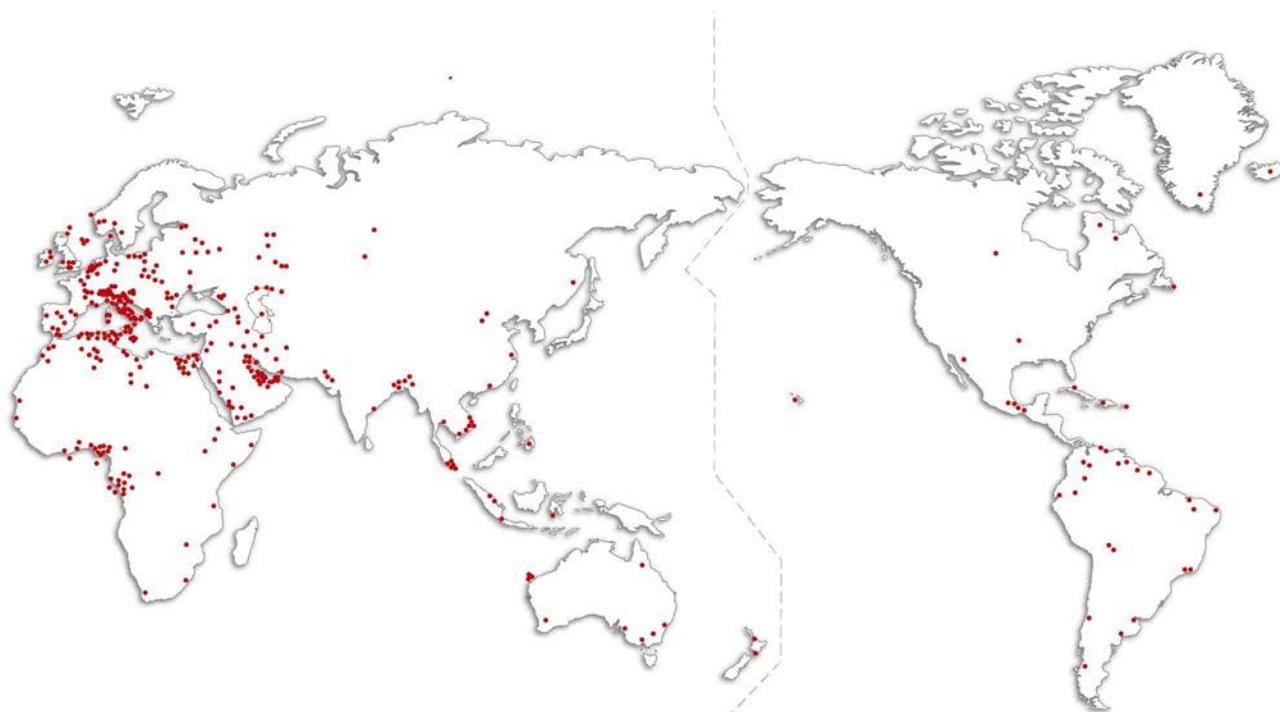


Figura 8 Installazioni dei prodotti FEMI-CZ nel Mondo

3.2 LE ESIGENZE

Agli inizi del 2017, durante l'attrezzaggio di una bordatrice, un lavoratore della FEMI-CZ S.p.A. ha mandato in pressione un pistone pneumatico ed ha accompagnato il movimento di rientro nella propria sede con una mano. Il rientro del pistone ha causato lo schiacciamento del secondo dito della mano destra. L'evento ha dunque causato un infortunio grave. Le modalità di lavoro seguite, descritte dal lavoratore a seguito dell'evento infortunistico, non concordavano con le modalità di attrezzaggio definite dalle procedure aziendali. Dalle affermazioni fatte dal lavoratore, i dirigenti e l'RSPP sono venuti a conoscenza della presenza di una valvola pneumatica, con un meccanismo a pulsante, che consentiva il carico/scarico del pistone pneumatico direttamente da bordo macchina, e non dall'apposito dispositivo di comando posto a distanza di sicurezza. Di conseguenza, gli addetti all'utilizzo della macchina erano soliti utilizzare tale valvola per "velocizzare" le operazioni di attrezzaggio.

Lo SPISAL di Rovigo ha aperto un fascicolo d'indagine sull'infortunio ed ha redatto un verbale sulla non conformità riscontrata durante l'analisi sulla sicurezza dell'attrezzatura. È stata prescritta la sostituzione delle valvole con il meccanismo di scarico "rapido" con analoghe prive del detto meccanismo e l'installazione di una recinzione per impedire qualsiasi avvicinamento tra l'operatore e la macchina durante l'azionamento dei comandi relativi al funzionamento del pistone pneumatico. L'elenco di operazioni seguite dal lavoratore era sconosciuto sia ai vertici aziendali che ai responsabili della sicurezza, e questo evento ha messo in evidenza l'esigenza di un'analisi maggiormente approfondita delle pratiche di attrezzaggio delle macchine presenti in azienda.

I tecnici della Società di Ingegneria Polistudio in accordo con i dirigenti di FEMI-CZ hanno predisposto un progetto per l'analisi di tutto il parco macchine alla ricerca non solo delle eventuali situazioni di utilizzo pericoloso e non conosciuto (come ad esempio quello che si è verificato con l'infortunio), ma anche delle eventuali non conformità delle attrezzature.

Si riporta di seguito il dettaglio del progetto.

Obiettivo: "Valutazione approfondita sull'uso/attrezzaggio/setup/manutenzione delle macchine"

All'interno degli stabilimenti di FEMI-CZ sono a disposizione dei lavoratori 157 macchine/linee di cui 30 antecedenti all'obbligo di marcatura CE (settembre 1996). Tra queste vi sono presse, presse piegatrici, cesoie, ecc.

Sono state rimosse dall'elenco iniziale quelle attrezzature che la direzione ha ritenuto di non dover procedere ad una ri-valutazione approfondita (carroponti, carrelli elevatori, lavapavimenti, banchi aspirati e saldatrici), questo perché o sono già soggette ad altri controlli specializzati (esempio carroponti, carrelli, aspiratori e saldatrici) o perché si ritengono non direttamente coinvolte

nell'attività di produzione (lavapavimenti). Sono state individuate quindi 94 macchine che hanno impatto diretto sulla produzione.

Con la collaborazione del preposto di reparto ed il supporto del Responsabile di stabilimento, tutte e 94 le macchine devono essere ri-analizzate. Gli aspetti approfonditi sono le fasi di: produzione, manutenzione interna ed attrezzaggio/setup. Vista la particolarità delle macchine, si è scelto di partire dalle 30 non marcate CE.

I documenti prodotti saranno quindi:

1. una relazione dettagliata di conformità per le macchine non marcate CE;
2. una scheda di riepilogo della conformità per quelle marcate CE;
3. un'istruzione operativa che comprende uso/manutenzione/attrezzaggio setup;
4. formazione «on the job» sia al preposto che al lavoratore.

Questa documentazione viene condivisa con la dirigenza di FEMI-CZ. Attraverso la seguente tabella RACI³, è possibile individuare tutte le figure e le responsabilità delle persone coinvolte.

Tabella RACI del progetto:



Figure coinvolte vs fasi



	Dir. primo livello	Dir. secondo livello	Dir. Man.	DdL	DG	Pre.	RSPP	Lav.	Tempi
Incontro preliminare	A	C	C	I	I/C		R		
Condivisione con preposti	A	R	R			I	C		
Esecuzione e registrazione sul campo delle attività	I	A	C			R	C	C	
Analisi ed elaborazione relazioni e istruzioni	A	C	C	I	I		R		
Scelta interventi di adeguamento	C	C	C	A/R	R	I	C		
Interventi di adeguamento	A	I	R	I	I	I	C		
Fabbisogni formativi	A	C	C			I	R		
Formazione addestramento	I	A	A			R	R/C	I	

- R** **Responsible (esecutore):** è colui che esegue ed assegna l'attività
- A** **Accountable (responsabile):** è colui che ha la responsabilità sul risultato dell'attività
- C** **Consulted (consultato):** è la persona che aiuta e collabora con il *Responsible* per l'esecuzione dell'attività
- I** **Informed (informato):** è colui che deve essere informato al momento dell'esecuzione dell'attività

Tabella 14 Tabella RACI del progetto

³ La tabella RACI è una matrice di assegnazione delle responsabilità. È uno strumento che indica “chi fa che cosa”. All'interno sono individuate le responsabilità delle figure coinvolte in ogni fase del processo, individuando delle figure “Esecutrici”, “Responsabili”, “Coinvolte” e “Informate”.

3.3 LA DESCRIZIONE DELLE FASI DEL PROGETTO

Il progetto è iniziato prima dell'elaborazione di questa Tesi, pertanto le fasi applicative non hanno seguito pedissequamente l'ordine descritto in precedenza. Dalle difficoltà emerse in fase applicativa del progetto, si è elaborata la Metodologia “*Specifica*” definita al paragrafo 2.2.

3.3.1 Incontro preliminare

In questa fase si è svolto l'incontro con tutti i dirigenti interessati dal progetto della società per illustrare le attività del progetto e valutare le eventuali priorità.

Dalla riunione è emersa una ulteriore classificazione delle attrezzature, in funzione delle segnalazioni dei dirigenti stessi. Essendo un progetto a carattere biennale è stata definita dai dirigenti una precedenza per effettuare la valutazione sulle attrezzature più datate ma maggiormente utilizzate.

Si è partiti dall'elenco macchine presentato e si è impostata la priorità 1 (primaria) oppure 2 (secondaria) per ciascuna macchina.

SITO	LINEA / MACCHINA	Ident. SQ	Descrizione	Anno	Marca e modello	Tipo di macchina	Priorità (1=primaria, 2=secondaria)
CRESPINO	MACCHINA 52	M27.01-C	Piegatrice L=1200 mm	1970	Schiavi RG-1200-25	piegatrice	1
CRESPINO	MACCHINA 53	M31.01-C	Profilatrice a 8 + 12 coppie di rulli per costruzione canali e coperchi	1996	OCS 051/00	profilatrice	1
CRESPINO	MACCHINA 54	M34.01-C	Cesoia L=1050 mm	1994	Femas 250 A	cesoia	1
CRESPINO	MACCHINA 55	M40.01-C	Scantonatrice	1992	Comaca VAR250	scantonatrice	1
CRESPINO	MACCHINA 56	M41.01-C	Pressa 100 ton	1976	OCS Bortolato	pressa	1
CRESPINO	MACCHINA 57	M42.01-C	Pressa per costruzione sponde coperchi di curve CS e CD	1987	OCS Bortolato	pressa	1
CRESPINO	MACCHINA 58	M43.01-C	Macchina per squadrare sponde coperchi di curve CS e CD	1987	OCS Bortolato	macchina	1
CRESPINO	MACCHINA 59	M44.01-C	Calandra per fondi di curve CS e CD	1986	Faccin H.C.U.M.	calandra	1
CRESPINO	MACCHINA 60	M45.01-C	Sega Circolare	1992	Pedrazzoli Super Brown 300DV	sega circolare	2
CRESPINO	MACCHINA 61	M46.01-C	Bordatrice per costruzione ricciolo e piede di curve CD e CS	1986	Omera R3/7	bordatrice	1
CRESPINO	MACCHINA 62	M47.01-C	Cesoia circolare per sponde di curve CS e CD	1986	Timac TCD 1005	cesoia	1
CRESPINO	MACCHINA 63	M48.01-C	Curvatrice per sponde di curve piane con raggi fino a 300 mm	1987	OCS Bortolato	curvatrice	1

Tabella 15 Priorità di valutazione attrezzature

3.3.2 Condivisione con i preposti

In questa fase sono stati informati i preposti e sono stati condivisi gli obiettivi e le modalità di rilievo. Sono inoltre state raccolte quelle che sono le relative segnalazioni sulle macchine a disposizione dei rispettivi sottoposti.

3.3.3 Analisi sul campo e condivisione

Partendo dalla priorità impostata nelle fasi precedenti è iniziata la fase dei sopralluoghi veri e propri. L'analisi di ogni attrezzatura si è svolta in più parti:

- Rilevazione della documentazione, presente in azienda ed eventualmente presente a bordo macchina.
- Rilievi fotografici.
- Misurazioni distanze.
- Interviste agli addetti.
- Controllo di ogni tipologia di operazione svolta sulla stessa.

Per quanto riguarda la documentazione, a seconda della normativa di riferimento applicabile, sono stati richiesti diversi tipi di documenti a corredo delle attrezzature.

Per le macchine con Marcatura CE i documenti obbligatori sono:

1. Libretto Uso e Manutenzione
2. Dichiarazione di conformità
3. Marcatura CE (Sul corpo macchina)

Per le altre attrezzature sono invece richiesti:

1. Manuale d'uso
2. Schemi di funzionamento (collegamenti elettrici, pneumatici, oleodinamici)

Per ogni documento non trovato è stata fatta la richiesta di duplicato alle aziende costruttrici, oppure è stata richiesta la loro compilazione a fornitori specializzati.

Tutte le informazioni raccolte durante i sopralluoghi sono state inserite all'interno di una relazione caratteristica per ciascuna attrezzatura. Si è mostrato particolare interesse nelle interviste agli addetti che operano direttamente su ciascuna macchina (gli operatori, il preposto del reparto e il manutentore). Come detto, lo scopo principale è stato quello di analizzare ogni singola operazione

effettuata sull'attrezzatura. Ciascuna macchina è possibile che venga utilizzata per produrre pezzi di dimensioni e forme differenti, in quanto la tipologia di lavorazione è su commessa, e questo rende più difficile l'accuratezza della valutazione finale sull'effettivo utilizzo della macchina.

Durante questa fase si è anche già cercato di proporre direttamente con chi opera sulla macchina le eventuali soluzioni da attuare nei casi di non conformità riscontrate. Non bisogna dimenticare che le protezioni, in genere, vengono rimosse perché "scomode" ai fini dell'operatività. Si è quindi cercato, nei casi individuati, di individuare assieme agli addetti una soluzione che garantisse la sicurezza necessaria e che allo stesso tempo garantisse la piena operabilità della macchina in ciascuna delle sue fasi di utilizzo.

Già in questa fase si è resa necessaria una prima classificazione delle non conformità riscontrate, infatti, per quelle considerate troppo gravi e pericolose si è dovuto imporre lo stop all'utilizzo della macchina stessa in attesa delle dovute verifiche.

3.3.4 Elaborazione relazione e istruzioni

Raccolte tutte le informazioni pertinenti, si è poi compilata la relazione sullo stato dell'attrezzatura, con la valutazione della conformità rispetto ai punti dell'Allegato V. La relazione è composta dalle seguenti parti:

1. Premessa – All'interno di ogni documento vengono richiamati gli obiettivi del progetto e viene descritto da un punto di vista pratico lo svolgimento della valutazione secondo lo schema seguente:

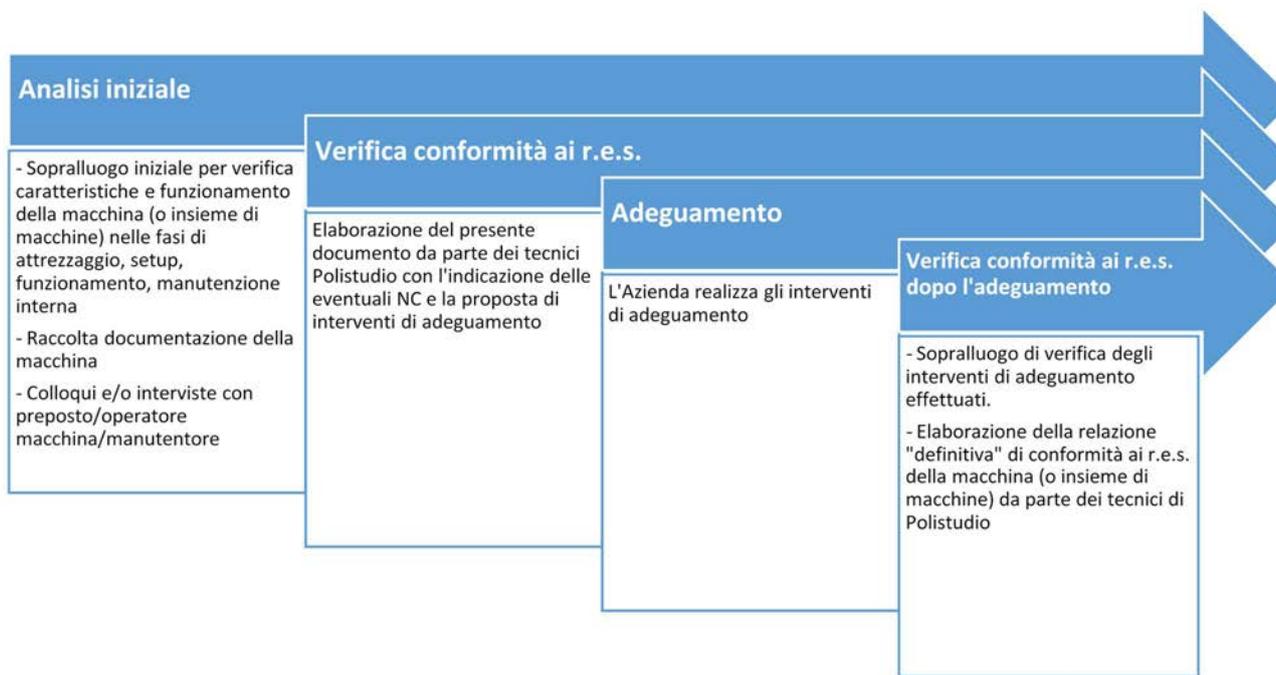


Tabella 16 Premessa relazione di valutazione di conformità

2. Riferimenti normativi e tecnici – Viene riportata la descrizione della normativa utilizzata, dal D. Lgs. 81/08 alle norme tecniche utilizzate per la comparazione dello stato della macchina con l'avanzamento tecnologico e come supporto per la definizione delle possibili soluzioni tecniche da adottare, se del caso.
3. Termini e definizioni – Vengono riportate le definizioni presenti nelle varie norme citate che consentono di comprendere il linguaggio tecnico adottato nel documento.
4. Descrizione attrezzatura – Vengono riportate tutte le informazioni raccolte sull'attrezzatura: la descrizione dei sistemi di sicurezza presenti, le tipologie di lavorazioni effettuate, le informazioni riportate dagli addetti che la utilizzano. Vengono inoltre descritte tutte le operazioni che vengono effettuate sulla stessa, come ad esempio il cambio stampo o il cambio della matrice...
5. Infortuni, near miss, malattie professionali – vengono ricercate e riportate tutte le informazioni registrate e documentate presso l'Azienda relative all'utilizzo della macchina in esame riguardo agli infortuni, quasi infortuni e alle malattie professionali emerse.

6. Verifica della conformità ai requisiti - viene riportata l'intera checklist ottenuta inserendo come singola domanda ogni singolo requisito previsto dall'Allegato V. Ad ogni risposta è collegata una casella note che descrive la situazione riscontrata e riporta la motivazione per il quale è stata fornita la relativa risposta.

6 VERIFICA DELLA CONFORMITÀ AI REQUISITI

Di seguito si riportano gli esiti puntuali della verifica di conformità realizzata sulla macchina mediante una apposita checklist definita in base a:

1. D. Lgs. 81/08 - Allegato V, Parte I – Requisiti generali applicabili a tutte le attrezzature di lavoro
2. D. Lgs. 81/08 - Allegato V, Parte II / Capitolo 5 – Prescrizioni applicabili a determinate attrezzature di lavoro – Presse e cesoie

1 - D. Lgs. 81/08 - Allegato V, Parte I – Requisiti generali applicabili a tutte le attrezzature di lavoro

CODICE	GRUPPO	REQUISITO	RISPOSTA	NOTE
001	2. Sistemi e dispositivi di comando	I sistemi di comando devono essere sicuri ed essere scelti tenendo conto dei guasti, dei disturbi e delle sollecitazioni prevedibili nell'ambito dell'uso progettato dell'attrezzatura.	Non Conforme	Per la conformità a questo requisito si attendono di visionare gli schemi elettrici.
002	2. Sistemi e dispositivi di comando	I dispositivi di comando di un'attrezzatura di lavoro aventi un'incidenza sulla sicurezza devono essere chiaramente visibili, individuabili ed eventualmente contrassegnati in maniera appropriata.	Conforme	Sono evidenziati e contrassegnati in maniera appropriata.
003	2. Sistemi e dispositivi di comando	I dispositivi di comando devono essere ubicati al di fuori delle zone pericolose, eccettuati, se necessario, taluni dispositivi di comando, quali ad es. gli arresti di emergenza, le consolle di apprendimento dei robot, ecc, e disposti in modo che la loro manovra non possa causare rischi supplementari. Essi non devono comportare rischi derivanti da una manovra accidentale.	Conforme	Tutti i comandi sono esterni.
004	2. Sistemi e dispositivi di comando	Se necessario, dal posto di comando principale l'operatore deve essere in grado di accertarsi dell'assenza di persone nelle zone pericolose. Se ciò non dovesse essere possibile, qualsiasi messa in moto dell'attrezzatura di lavoro deve essere preceduta automaticamente da un segnale d'avvertimento sonoro e/o visivo. La persona esposta deve avere il tempo e/o i mezzi di sottrarsi rapidamente ad eventuali rischi causati dalla messa in moto e/o dall'arresto dell'attrezzatura di lavoro.	Non Applicabile	I ripari presenti consentono l'accesso esclusivamente dal lato frontale. La macchina è adibita ad un unico operatore ed ha piena visibilità di tutta la zona di lavorazione.

Tabella 17 Esempio Checklist

7. Valutazione dell'affidabilità dei sistemi di comando – Per valutare l'affidabilità e la sicurezza dei sistemi di comando (rif. Punto 2.1 dell'Allegato V del D.Lgs. 18/08) si effettua una sola valutazione del funzionamento del circuito elettrico, secondo la norma EN 60204, dove attraverso una check-list apposita.
8. Interventi di miglioramento suggeriti - vengono elencati gli interventi di miglioramento consigliati. Questi sono delle osservazioni utili per migliorare la funzionalità della macchina in ambito sicurezza e tali opere sono indicate anche per prevenire Non Conformità future.

DESCRIZIONE	Durante la fase di setup e attrezzaggio il riparo deve essere aperto e all'interno vi è posto un contenitore di olio che serve per la corretta esecuzione della lavorazione, tale contenitore è semplicemente appoggiato su di un rialzo.
	
INTERVENTO DI ADEGUAMENTO SUGGERITO	
Il contenitore deve essere appoggiato sugli appositi carrelli presenti, onde evitare la caduta e la dispersione dell'olio lubrificante contenuto.	

Tabella 18 Esempio intervento di miglioramento

9. Interventi di adeguamento - Vengono elencate le non conformità riscontrate sulla macchina e gli interventi di adeguamento suggeriti. Viene precisato ulteriormente come tali interventi non costituiscano modifiche di macchina che comporterebbero una nuova “immissione sul mercato” ed una conseguente nuova marcatura CE poiché vengono realizzati ai sensi di quanto previsto dall’art. 71 comma 5 del D.Lgs. 81/08.

10. Conclusioni – In assenza di non conformità viene evidenziato il soddisfacimento dei requisiti previsti e quindi l’attrezzatura viene considerata conforme. Diversamente, in presenza di una o più non conformità, sarà necessario eseguire gli interventi di adeguamento per rendere la macchina conforme.

3.3.5 Interventi di adeguamento

Sono stati caratterizzati tutti gli interventi di adeguamento definiti, e ne è stato redatto un elenco ordinato secondo il principio di priorità definito.

3.3.6 Formazione ed addestramento

A seguito degli interventi di adeguamento dell'attrezzatura si rende necessario effettuare la formazione e l'addestramento per quelle macchine in cui sono stati cambiati i sistemi di sicurezza e che hanno degli elementi di rischio legati alla tipologia di lavorazione stessa. Per agevolare gli addetti all'utilizzo della macchina vengono predisposte delle schede di "Istruzioni operative" macchina. Tali istruzioni contengono tutte le informazioni necessarie agli utilizzatori per svolgere le normali operazioni di utilizzo previste, contengono informazioni sui rischi residui presenti e su come gestirli. Sono divise nelle 4 fasi: attrezzaggio, setup, uso e manutenzione. Per ciascuna fase sono indicati i rischi relativi da tali operazioni attraverso appositi pittogrammi presenti.

Capitolo 4 L'APPLICAZIONE AL CASO STUDIO: PRIMA APPLICAZIONE

Viene riportata la *prima applicazione* della metodologia all'interno del primo stabilimento FEMI-CZ valutato. Per la preparazione del primo accesso in Azienda è necessario effettuare una dettagliata analisi del processo. Questo permette di individuare quali siano i rischi presenti nell'ambiente di lavoro e come questi siano già trattati.

4.1 L'ANALISI DEL PROCESSO - ATTREZZATURE IMPIEGATE PER LE LAVORAZIONI A FREDDO DI METALLI

I rischi derivanti dall'utilizzo delle macchine da lavorazione a freddo presentano delle particolari problematiche comuni a tutta la categoria, quali:

- Taglio
- Impigliamento
- Schiacciamento
- Trascinamento
- Proiezione di oggetti
- Investimento
- Contatti elettrici

Il D. Lgs. 81/08 all'articolo 15 – "*Misure di tutela*" stabilisce un ordine preciso di intervento per gestire il rischio a cui è esposto il lavoratore, e viene indicato come ultima soluzione l'adozione dei Dispositivi di Protezione Individuale. Tuttavia, per gestire alcuni dei rischi presenti non vi è altra soluzione all'interno di un'azienda di lavorazione di metalli a freddo. Per il taglio dovuto alla movimentazione delle lamine, ad esempio, si può sopperire esclusivamente attraverso l'utilizzo di DPI di protezione quali guanti e con la formazione dei dipendenti, mentre per tutti gli altri rischi individuati, l'ordine di progressione degli adempimenti è chiaro, prima si cerca di eliminare tali rischi, poi di ridurli tramite dei dispositivi di protezione collettiva ed infine, solo come ultima azione, l'adozione dei DPI. Sono comunque stati forniti ai lavoratori le tute di lavoro con polsini chiusi e scarpe antinfortunistiche. Per talune operazioni sono previsti sia gli occhiali protettivi contro le proiezioni di materiale che gli otoprotettori.

Le attrezzature utilizzate per dimostrare la prima applicazione della metodologia, e che verranno di seguito descritte, sono:

1. Pressa meccanica
2. Pressa piegatrice

4.2 LA PRESENTAZIONE DELLE ATTREZZATURE

Vengono di seguito riportate le informazioni relative alle due attrezzature usate come base per l'applicazione della metodologia specifica.

4.2.1 PRESSA M13.01-C

Dettagli dell'attrezzatura in esame:

L'attrezzatura analizzata è una Pressa meccanica ad innesto a frizione che esercita una pressione di 63 Tonnellate.

Data di assemblaggio:

Questa attrezzatura è stata assemblata nel 1986, quindi prima del settembre del 1996, e rientra nel campo di applicazione dell'allegato V del D.Lgs.81/08.

Modifiche successive all'assemblaggio:

Nel corso dell'anno 2012 è stato sostituito l'impianto elettrico con le modifiche dei sistemi di comando legati alla sicurezza, con l'aggiunta della barriera immateriale frontale. La modifica non ha comportato nessuna variazione sostanziale alla macchina (prestazioni e destinazione d'uso), pertanto non è da considerarsi come una "nuova immissione sul mercato", che comporterebbe una marcatura CE di tutta l'attrezzatura.

Utilizzi:

L'Attrezzatura viene utilizzata per la punzonatura di lamine di metallo di vario tipologia e varia conformazione, il limite di spessore è fissato a 6mm. Risultano selezionabili più tipologie di punzonature, secondo uno schema modificabile sullo stampo tramite l'inserimento di appositi blocchetti metallici delle dimensioni di 3x2x20cm e del peso inferiore al kg per ogni blocchetto.

Protezioni e ripari presenti:

La zona pericolosa della macchina è delimitata su tre lati da barriere fisse, costituite dal corpo stesso della macchina e da reti metalliche gialle, e sul lato frontale, di accesso alla zona di lavorazione, da una barriera fotoelettrica. Sono presenti due pulsanti di arresto di emergenza, uno sul quadro elettrico a bordo macchina e l'altro posto sulla dispositivo di comando a due mani fissato frontalmente.

Alimentazione e comandi

L'alimentazione avviene tramite spina/presa che risulta sezionabile sulla presa stessa. È presente un quadro elettrico a lato del corpo macchina, dotato di comandi di abilitazione e selezione del modo di funzionamento della macchina stessa (colpo singolo o ripetuto) e dal pulsante di arresto di emergenza. Per l'avvio del ciclo di lavoro è presente un pedale "mobile" e una consolle fissa dotata di doppio comando ed un altro pulsante di arresto di emergenza posta sul lato frontale al di fuori della barriera fotoelettrica.

Rilievi effettuati

In occasione del sopralluogo sono state verificate le modalità di setup, attrezzaggio, utilizzo e manutenzione della macchina, attraverso l'intervista ad un operatore e al preposto di reparto.

È stata osservata principalmente la fase di setup, in quanto la macchina presenta un solo stampo che non viene rimosso se non in caso di manutenzione straordinaria. La fase di setup è composta dal riordino dei vari blocchetti metallici che compongono lo stampo, alcuni sono dotati di punzone ed altri no che fungono da distanziatori tra un punto di punzonatura e l'altro.

La fase di utilizzo prevede una carica manuale frontale del singolo pezzo, una volta in posizione, l'operatore posiziona le mani all'esterno della barriera fotoelettrica e comanda la discesa dei punzoni o con il pedale o con il doppio comando, in funzione della modalità selezionata sul quadro macchina.

La fase di manutenzione ordinaria semestrale prevede la verifica dello stato delle cinghie, l'ingrassaggio dell'albero e la pulizia generica. Come previsto dalle procedure interne, durante tutte le operazioni di manutenzione, l'attrezzatura è completamente disalimentata.

Documentazione a corredo della macchina

Sono stati forniti i seguenti documenti relativi alla macchina:

- Istruzioni di utilizzo presenti a bordo macchina

Si segnala l'assenza dei seguenti documenti:

- Libretto Uso e manutenzione
- Schemi elettrici della macchina



Figura 9 Fronte macchina M13.01-C

4.2.2 PRESSA PIEGATRICE M27.01-C

Dettagli dell'attrezzatura in esame:

L'attrezzatura analizzata è una pressa piegatrice oleodinamica.

Data di assemblaggio:

Questa attrezzatura è stata assemblata nel 1970, quindi prima del settembre del 1996, e rientra pertanto nel campo di applicazione dell'allegato V del D.Lgs.81/08.

Modifiche successive all'assemblaggio:

Nel corso dell'anno 2001 è stato sostituito l'impianto elettrico con le modifiche dei sistemi di comando legati alla sicurezza, è stato installato un sistema con mono-fascio laser. La modifica non ha comportato nessuna variazione sostanziale alla macchina (prestazioni e destinazione d'uso), pertanto non è da considerarsi come una "nuova immissione sul mercato", che comporterebbe una marcatura CE di tutta l'attrezzatura.

Utilizzi:

L'Attrezzatura viene utilizzata per la piegatura di lamine di metallo di vario tipologia e di varia dimensione, fino ad una lunghezza di 1200 mm, e con profili di 10 cm di lunghezza o superiori.

Protezioni e ripari presenti:

La macchina presenta posteriormente un riparo fisso, costituito da una rete metallica posto in basso, mentre nella zona superiore è presente un riparo mobile collegato ad un micro-interruttore. Sui due lati della macchina sono presenti due ripari fissi di lamiera (il sinistro risulta rimosso). Sul lato frontale la sicurezza è prevista attraverso un raggio laser posto in corrispondenza del punzone superiore. Sono presenti due pulsanti di arresto di emergenza sul lato frontale della macchina. Il pedale di comando della macchina è protetto dall'avviamento accidentale da una lamiera fissa posta superiormente.

Alimentazione e comandi

L'alimentazione è di tipo elettrico e avviene tramite spina/presa che risulta sezionabile sulla presa stessa. La forza motrice è di tipo oleodinamico. È presente un quadro elettrico a lato del corpo macchina, dotato di comandi di abilitazione e selezione del modo di funzionamento della macchina stessa. Per l'avvio del ciclo di lavoro è presente un pedale posto sulla base della macchina.

Rilievi effettuati

In occasione del sopralluogo sono state verificate le modalità di setup e attrezzaggio, utilizzo e manutenzione della macchina, attraverso l'intervista ad un operatore e al preposto di reparto.

La fase di attrezzaggio consiste nella rimozione e sostituzione del punzone e della matrice di lavoro in funzione della tipologia di piegatura da effettuare. Le fasi sono le seguenti:

1. Portare la matrice al PMS
2. Svitare il Punzone superiore
3. Portare la matrice al PMI
4. Svitare il Matrice e procedere alla rimozione tramite appositi supporti

Per l'installazione della nuova coppia Matrice-Punzone:

1. Ripartendo dalla posizione di PMI posizionare la coppia Matrice-Punzone
2. Avvitare la matrice nella sede prevista
3. Portare la macchina al PMS

4. Avvitare il punzone nella sua sede

La fase di utilizzo prevede una carica manuale frontale del singolo pezzo, una volta in posizione, l'operatore comanda la discesa dei punzoni con il pedale di comando.

La fase di manutenzione ordinaria semestrale prevede il controllo del livello dell'olio e la pulizia generica. Come previsto dalle procedure interne, durante tutte le operazioni di manutenzione, l'attrezzatura è completamente disalimentata.

Documentazione a corredo della macchina

Sono stati forniti i seguenti documenti relativi alla macchina:

1. Schemi elettrici della macchina

Si segnala l'assenza dei seguenti documenti:

1. Libretto Uso e manutenzione



Figura 10 Fronte macchina M27.01-C

4.3 LO STATO DI FATTO DELL'ATTREZZATURA

Vengono riportate in Allegato 1 le parti delle Check-list delle due attrezzature. Sono di seguito riportati solo i punti relativi ai contatti con gli elementi mobili e quelli relativi alle indicazioni da porre sulle attrezzature.

Il Dettaglio delle NC

Le Non conformità identificate sono descritte nel dettaglio, con supporti fotografici, di seguito:

Descrizione NC:	Il carter posto sul lato sinistro della pressa, apribile tramite manopola, ha un microinterruttore che ne rileva l'apertura, ed è legato solamente all'avviamento della macchina. Infatti, se si apre il vano dopo l'utilizzo della pressa il volano interno continua a girare liberamente fino allo stop per inerzia.
	

Tabella 19 Scheda NC A-01

Descrizione NC:

Sul lato destro del corpo macchina, a circa 2,30m di altezza, è presente un foro del diametro di 50 mm dal quale è possibile introdurre una o più dita e consente di entrare in contatto con un organo normalmente in rotazione.



Tabella 20 Scheda NC A-02

Descrizione NC:

Sul riparo fisso (rete metallica) posta sul lato destro del corpo macchina, è presente un foro delle dimensioni di 150x80 mm dal quale è possibile inserire un arto superiore e consente di arrivare a contatto con la zona pericolosa.



Tabella 21 Scheda NC A-03

Descrizione NC:	Fascio laser mono-raggio, non più corrispondenti alla regola dell'arte, inoltre la velocità di discesa non è corrispondente alle norme di sicurezza previste dalla normativa tecnica.
	

Tabella 22 Scheda NC A-05

Descrizione NC:	Il riparo fisso laterale risulta non posizionato correttamente.
	

Tabella 23 Scheda NC A-06

Le NC A-04 e A-07 riguardano l'assenza delle relative indicazioni su ciascuna attrezzatura necessarie sui rischi residui (Pittogrammi).

Lo stato di fatto quindi risulta essere il seguente:

STATO DI FATTO				
NC	Tipologia di macchine	Zona	Paragrafo All.V - Titolo	Non conformità
A-01	Pressa Meccanica- Alimentazione manuale	Volano - organi di trasmissione	6 - Rischi dovuti agli elementi mobili	Possibile contatto con organi in movimento - Schiacciamento, trasciamento - Il carter posto sul lato sinistro della pressa, apribile tramite manopola, ha un microinterruttore che ne rileva l'apertura, ed è legato solamente all'avviamento della macchina, se si apre il vano dopo l'utilizzo della pressa il volano interno continua a girare liberamente fino allo stop per inerzia.
A-02	Pressa Meccanica- Alimentazione manuale	Volano - organi di trasmissione	6 - Rischi dovuti agli elementi mobili	Possibile contatto con organi in movimento - Schiacciamento - Taglio - Sul lato destro del corpo macchina, a circa 2,30m di altezza, è presente un foro dal quale è possibile introdurre una o più dita e consente di entrare in contatto con un organo normalmente in rotazione.
A-03	Pressa Meccanica- Alimentazione manuale	Zona di lavorazione	6 - Rischi dovuti agli elementi mobili	Possibile contatto con organi in movimento - Schiacciamento - Sul riparo fisso (rete metallica) posta sul lato destro del corpo macchina, è presente un foro dal quale è possibile inserire un arto superiore e consente di arrivare a contatto con la zona pericolosa.
A-04	Pressa Meccanica- Alimentazione manuale	Corpo macchina	9 - Segnalazioni ed indicazioni	Pittogrammi rischi residui - Alcune etichette di descrizione dei comandi sono rovinate o assenti, alcuni pittogrammi di pericolo sono assenti.
A-05	Presse Piegatrici - Alimentazione manuale	Zona di lavorazione	6 - Rischi dovuti agli elementi mobili	Possibile contatto con organi in movimento - Schiacciamento, cesoiamento - Fascio laser monoraggio, non più corrispondenti alla regola dell'arte, inoltre la velocità di discesa non è corrispondente alle norme di sicurezza previste dalla normativa tecnica.
A-06	Presse Piegatrici - Alimentazione manuale	Zona di lavorazione	6 - Rischi dovuti agli elementi mobili	Possibile contatto con organi in movimento - Schiacciamento, CESOIAMENTO - Il riparo fisso laterale risulta non posizionato correttamente.
A-07	Presse Piegatrici - Alimentazione manuale	Corpo macchina	9 - Segnalazioni ed indicazioni	Pittogrammi rischi residui - Alcune etichette di descrizione dei comandi sono rovinate o assenti, alcuni pittogrammi di pericolo sono assenti.

Tabella 24 Stato di fatto Primo stabilimento

4.4 LA CLASSIFICAZIONE DELLE NON CONFORMITÀ

STATO DI FATTO						
NC	Non conformità	D	P	E	Valore	Classificazione
A-01	Possibile contatto con organi in movimento - Schiacciamento, trasciamento - Il carter posto sul lato sinistro della pressa, apribile tramite manopola, ha un microinterruttore che ne rileva l'apertura, ed è legato solamente all'avviamento della macchina, se si apre il vano dopo l'utilizzo della pressa il volano interno continua a girare liberamente fino allo stop per inerzia.	3	2	2	12	Il rischio di accadimento dell'evento infortunistico è NON è ACCETTABILE, l'entità dell'evento è rilevante, risulta di probabile accadimento e l'operatore disattento potrebbe rimanere offeso, vi è la necessità di gestire con attenzione il rischio relativo.
A-02	Possibile contatto con organi in movimento - Schiacciamento - Taglio - Sul lato destro del corpo macchina, a circa 2,30m di altezza, è presente un foro dal quale è possibile introdurre una o più dita e consente di entrare in contatto con un organo normalmente in rotazione.	2	1	1	2	Il rischio di accadimento dell'evento infortunistico è ACCETTABILE in quanto è facilmente evitabile il danno da parte dell'operatore anche se distratto.
A-03	Possibile contatto con organi in movimento - Schiacciamento - Sul riparo fisso (rete metallica) posta sul lato destro del corpo macchina, è presente un foro dal quale è possibile inserire un arto superiore e consente di arrivare a contatto con la zona pericolosa.	3	2	2	12	Il rischio di accadimento dell'evento infortunistico è NON è ACCETTABILE, l'entità dell'evento è rilevante, risulta di probabile accadimento e l'operatore disattento potrebbe rimanere offeso, vi è la necessità di gestire con attenzione il rischio relativo.
A-04	Pittogrammi rischi residui - Alcune etichette di descrizione dei comandi sono rovinate o assenti, alcuni pittogrammi di pericolo sono assenti.	2	2	2	8	Il rischio di accadimento dell'evento infortunistico è NON è ACCETTABILE, l'entità dell'evento è rilevante, risulta di probabile accadimento e l'operatore disattento potrebbe rimanere offeso, vi è la necessità di gestire con attenzione il rischio relativo.
A-05	Possibile contatto con organi in movimento - Schiacciamento, cesoiamento - Fascio laser monoraggio, non più corrispondenti alla regola dell'arte, inoltre la velocità di discesa non è corrispondente alle norme di sicurezza previste dalla normativa tecnica.	3	3	2	18	STOP ATTREZZATURA - Il rischio di accadimento dell'evento infortunistico NON è ACCETTABILE. Vi è la necessità di interrompere immediatamente l'operazione che genera tale rischio e gestire urgentemente il rischio relativo. Vi sono alte probabilità di infortunio grave e/o mortale."
A-06	Possibile contatto con organi in movimento - Schiacciamento, CESOIAMENTO - Il riparo fisso laterale risulta non posizionato correttamente.	3	3	3	27	STOP ATTREZZATURA - Il rischio di accadimento dell'evento infortunistico NON è ACCETTABILE. Vi è la necessità di interrompere immediatamente l'operazione che genera tale rischio e gestire urgentemente il rischio relativo. Vi sono alte probabilità di infortunio grave e/o mortale."
A-07	Pittogrammi rischi residui - Alcune etichette di descrizione dei comandi sono rovinate o assenti, alcuni pittogrammi di pericolo sono assenti.	2	2	2	8	Il rischio di accadimento dell'evento infortunistico è NON è ACCETTABILE, l'entità dell'evento è rilevante, risulta di probabile accadimento e l'operatore disattento potrebbe rimanere offeso, vi è la necessità di gestire con attenzione il rischio relativo.

Tabella 25 Valutazione NC – Classificazione delle NC Primo stabilimento

4.5 LA DEFINIZIONE DELLE MISURE DI ADEGUAMENTO

I rischi maggiormente riscontrati durante l'analisi dello stato di fatto delle attrezzature sono legati a fattori come:

- Contatto con elementi mobili
- Segnalazioni e indicazioni

Sono queste le tematiche che hanno generato più non conformità durante i sopralluoghi. Nel caso dell'esposizione agli elementi mobili si è riscontrata come qualche protezione risultasse rimossa, a seguito di manutenzione, oppure che la tecnologia di protezione fosse superata.

Nel caso delle segnalazioni ed indicazioni si sono riscontrate come alcune indicazioni risultavano deteriorate dal tempo o staccate e perse.

Per la definizione delle *misure di adeguamento standard* si è partiti dall'analisi dello stato di fatto, rilevando e caratterizzando in prima fase l'intero parco macchine.

In funzione del campo di applicazione normativa, si è quindi riscontrata la seguente situazione per il primo stabilimento:

TIPO ATTREZZATURA	CAMPO DI APPLICAZIONE	
	Allegato V	CE
Bordatrice	2	//
Calandra	2	2
Cesoie	6	4
Curvatrice	2	2
Piegatrici	4	6
Presse	6	12
Profilatrice	2	1
Puntatrice	4	7
Raddrizzatrice	//	1
Robot	2	//
Scantonatrice	4	2
Sega a nastro	1	//
Sega circolare	2	2
Troncatrice	//	1
Altra	1	//

Tabella 26 Elenco attrezzature Primo stabilimento

Dalla valutazione sono state escluse le linee di produzione, perché non è possibile definire delle *Misure di adeguamento standard*. Per le linee di produzione si rende necessaria, oltre che l'analisi delle singole macchine durante le fasi di avviamento della linea, anche le modalità di interfacciamento tra tutte le macchine che le compongono.

Individuate le NC presenti si è partiti dal documento generico con indicate le misure di adeguamento più riconosciute a livello di norme tecniche e *best practice* per andare ad individuare quelle da definire come *Standard* di riferimento per quella tipologia di rischio associato a quello scenario associato all'utilizzo dell'attrezzatura.

Si riportano di seguito le analisi effettuate per alcune tipologie di attrezzature elencate nella tabella precedente.

Attrezzatura	Tipo di alimentazione	Zona pericolosa	Tipologia di rischio	Tipologia di intervento	Riferimento normativo	
Pressa meccanica con innesto a frizione	Manuale	Stampo	Schiacciamento	Stampo Chiuso	UNI EN ISO 16092-1:2018	
				Ripari fissi a segregazione totale	Garantire distnze previste da UNI EN ISO 13857:2008	
				Riapri mobili interbloccati	Garantire distnze previste da UNI EN ISO 13857:2008	
				barriere immateriali	Garantire distnze previste da UNI EN ISO 13857:2008	
Bordatrice	Manuale	Volano	Sciacciamento - Trascinamento	Comando a due mani	UNI EN 574:2008	
				Ripari fissi a segregazione totale	Garantire distnze previste da UNI EN ISO 13857:2008	
		Punto di piegatura	Sciacciamento - Trascinamento	Comando a due mani	Garantire distnze previste da UNI EN ISO 13857:2008	
				Ripari mobili interbloccati	Garantire distnze previste da UNI EN ISO 13857:2008	
		Pistoni di bloccaggio pezzo in lavorazione	Manuale	Sciacciamento	barriere immateriali	Garantire distnze previste da UNI EN ISO 13857:2008
					Comando a due mani	UNI EN 574:2008
Calandra	Manuale	Zona di chiusura laterale	Schiacciamento	Ripari mobili interbloccati	Garantire distnze previste da UNI EN ISO 13857:2008	
				barriere immateriali	Garantire distnze previste da UNI EN ISO 13857:2008	
		Zona di imbocco	Sciacciamento - Trascinamento	Comando a due mani	UNI EN 574:2008	
				Comando a due mani	UNI EN 574:2008	
				Ripari mobili interbloccati	Garantire distnze previste da UNI EN ISO 13857:2008	
				barriere immateriali	Garantire distnze previste da UNI EN ISO 13857:2008	
Ripari fissi a segregazione totale	Garantire distnze previste da UNI EN ISO 13857:2008					

Tabella 27 (1/3) – Elenco misure di adeguamento possibili per tipologia di attrezzatura

Attrezzatura	Tipo di alimentazione	Zona pericolosa	Tipologia di rischio	Tipologia di intervento	Riferimento normativo
Cesoia a Ghigliottina	Manuale	Zona di imbocco	Schiacciamento - Cesoio	Ripari fissi a segregazione totale	Garantire distanze previste da UNI EN ISO 13857:2008
				Ripari mobili interbloccati	Garantire distanze previste da UNI EN ISO 13857:2008
				barriere immateriali	Garantire distanze previste da UNI EN ISO 13857:2008
		Retro macchina	Schiacciamento - Cesoio	Ripari mobili interbloccati	Garantire distanze previste da UNI EN ISO 13857:2008
				barriere immateriali	Garantire distanze previste da UNI EN ISO 13857:2008
				Velocità rallentata (<10 mm/s) abbinata ad un pedale a tre posizioni	UNI EN 12622:2014
Piegatrice	Manuale	Zona di lavorazione frontale	Schiacciamento -	Ripari fisso	UNI EN 12622:2014
		Zona di lavorazione laterale	Schiacciamento -	Ripristino a seguito Valutazione Dei Rischi	xx
		Zona di lavorazione frontale	Indicazioni		
Curvatrice	Manuale	Retro macchina	Schiacciamento - Cesoio	Ripari mobili interbloccati	Garantire distanze previste da UNI EN ISO 13857:2008
				barriere immateriali	Garantire distanze previste da UNI EN ISO 13857:2008
				Comando a due mani	UNI EN 574:2008
Profilatrice	Manuale	Punto di piegatura	Schiacciamento - Trascinamento	Ripari mobili interbloccati	Garantire distanze previste da UNI EN ISO 13857:2008
				barriere immateriali	Garantire distanze previste da UNI EN ISO 13857:2008
				Comando a due mani	Garantire distanze previste da UNI EN ISO 13857:2008
	Manuale	Punto di piegatura - Zona di imbocco	Schiacciamento - Trascinamento	Ripari mobili interbloccati	Garantire distanze previste da UNI EN ISO 13857:2008
				barriere immateriali	Garantire distanze previste da UNI EN ISO 13857:2008
				Comando a due mani	Garantire distanze previste da UNI EN ISO 13857:2008

Tabella 28 (2/3) – Elenco misure di adeguamento possibili per tipologia di attrezzatura

Attrezzatura	Tipo di alimentazione	Zona pericolosa	Tipologia di rischio	Tipologia di intervento	Riferimento normativo
Raddrizzatrice	Manuale	Zona di imbocco	Sciacciamento - Trascinamento	Ripari fissi a segregazione totale	Garantire distanze previste da UNI EN ISO 13857:2008
				Comando a due mani	Garantire distanze previste da UNI EN ISO 13857:2008
				Ripari mobili interbloccati	Garantire distanze previste da UNI EN ISO 13857:2008
Puntatrice	Manuale	Puntale di bloccaggio pezzo	Schiacciamento Contatto elettrico	barriere immateriali	Garantire distanze previste da UNI EN ISO 13857:2008
				Procedurale	Libretto costruttore
				Procedurale - DPI	Libretto costruttore

Tabella 29 (3/3) – Elenco misure di adeguamento possibili per tipologia di attrezzatura

4.5.1 LA DEFINIZIONE DELLE MISURE DI ADEGUAMENTO STANDARD

Per la definizione degli *interventi di adeguamento Standard*, i tecnici hanno raccolto le seguenti considerazioni.

Per le presse:

1. La produzione di FEMI-CZ è su commessa, e questo implica la necessità di una certa versatilità di utilizzo per le attrezzature, in modo da garantire la produzione di un numero consistente di articoli differenti. Per ottenere la versatilità richiesta sono disponibili numerosi stampi differenti per ciascuna pressa, quindi la fase di cambio stampo risulta frequente.
2. L'operatore ha la necessità di effettuare le lavorazioni con alimentazione manuale dei singoli pezzi, per questo motivo sul lato di lavorazione sono sconsigliabili dei ripari di tipo interbloccato che richiedano l'apertura degli stessi per ogni singolo pezzo.
3. Le altre presse presenti all'interno dello stabilimento sono quasi tutte a carica frontale.
4. Attualmente le presse nuove possono essere dotate della barriera immateriale frontale, e fissa tutt'attorno alla zona di lavorazione.

Per le presse piegatrici:

1. Come per le presse, vale anche per le piegatrici la considerazione sulla produzione di FEMI-CZ che è su commessa, e questo implica la necessità di una certa versatilità di utilizzo per le attrezzature, in modo da garantire la produzione di un numero consistente di articoli differenti. Per ottenere la versatilità richiesta sono disponibili numerosi sistemi pignone-matrice differenti per ciascuna attrezzatura, quindi la fase di attrezzaggio risulta frequente.
2. Questa tipologia di macchina ha subito un'evoluzione tecnologica nel tempo, infatti i sistemi di sicurezza con mono-raggio laser non sono più considerati idonei.
3. Dalle linee guida presenti, si è desunto come l'abbinamento di velocità ridotta abbinata al pedale a tre posizioni sia una soluzione di facile installazione e che garantisce una sufficiente sicurezza all'operatore.
4. Alcuni dei sistemi laser risultavano danneggiati in conseguenza di urti o ad usura.

Le misure individuate in fase di sopralluogo e successiva rielaborazione, sono state condivise con i dirigenti dell'Azienda. Dopo l'opportuno consenso del Datore di lavoro, è stato quindi possibile individuare le misure da estendere a tutte le attrezzature della stessa tipologia. Per la tipologia di attrezzature descritte nei paragrafi precedenti sono state individuate le seguenti *misure di adeguamento standard*:

Attrezzatura	Tipo di alimentazione	Zona pericolosa	Tipologia di rischio	Tipologia di intervento	Riferimento normativo
Pressa meccanica con innesto a frizione	Manuale	Stampo - lato frontale di lavorazione	Schiacciamento	barriere immateriali	Garantire distnze previste da UNI EN ISO 13857:2008
		Stampo - altri lati	Schiacciamento	Ripari fissi a segregazione totale	Garantire distnze previste da UNI EN ISO 13857:2008
		Zona di lavorazione frontale	Indicazioni	Ripristino a seguito Valutazione Dei Rischi	xx
		Volano	Schiacciamento - Trascinamento	Ripari fissi a segregazione totale	Garantire distnze previste da UNI EN ISO 13857:2008
		Zona di lavorazione frontale	Schiacciamento - Cesoiamento	Velocità rallentata (<10 mm/s) abbinata ad un pedale a tre posizioni	UNI EN 12622:2014
		Zona di lavorazione laterale	Schiacciamento - Cesoiamento	Ripari fisso	UNI EN 12622:2014
Pieghatrice	Manuale	Zona di lavorazione frontale	Indicazioni	Ripristino a seguito Valutazione Dei Rischi	xx
		Retro macchina	Schiacciamento - Cesoiamento	Ripari mobili interbloccati	Garantire distnze previste da UNI EN ISO 13857:2008
				barriere immateriali	Garantire distnze previste da UNI EN ISO 13857:2008

Tabella 30 Misure di adeguamento standard definite in FEMI-CZ

4.6 LA DEFINIZIONE DELLE PRIORITÀ DI INTERVENTO

STATO DI FATTO		GESTIONE DEL RISCHIO						
STATO DI FATTO		INTERVENTI DI ADEGUAMENTO						
NC	Non conformità	Valore	Soluzione	Norme tecniche di riferimento	T	L	Valore	Valutazione priorità intervento
A-01	Possibile contatto con organi in movimento - Schiacciamento, trasciamento - Il carter posto sul lato sinistro della pressa, apribile tramite manopola, ha un microinterruttore che ne rileva l'apertura, ed è legato solamente all'avviamento della macchina, se si apre il vano dopo l'utilizzo della pressa il volano interno continua a girare liberamente fino allo stop per inerzia.	12	Riparo fisso - rete metallica elettrosaldata eccetto che all'imbocco della parte di alimentazione.	UNI EN ISO 13857	2	2	4	Intervento di adeguamento da eseguire su macchina usata spesso, con una alta severità della lesione.
A-02	Possibile contatto con organi in movimento - Schiacciamento - Taglio - Sul lato destro del corpo macchina, a circa 2,50m di altezza, è presente un foro dal quale è possibile introdurre una o più dita e consente di entrare in contatto con un organo normalmente in rotazione.	2	Riparo fisso di chiusura completa.	xx	2	1	2	Intervento di adeguamento da programmare nel "Breve periodo".
A-03	Possibile contatto con organi in movimento - Schiacciamento - Sul riparo fisso (rete metallica) posta sul lato destro del corpo macchina, è presente un foro dal quale è possibile inserire un arto superiore e consente di arrivare a contatto con la zona pericolosa.	12	Riparo fisso - rete metallica elettrosaldata eccetto che all'imbocco della parte di alimentazione.	UNI EN ISO 13857	2	2	4	Intervento di adeguamento da eseguire su macchina usata spesso, con una alta severità della lesione.
A-04	Pittogrammi rischi residui - Alcune etichette di descrizione dei comandi sono rovinate o assenti, alcuni pittogrammi di pericolo sono assenti.	8	Dopo la VDR apposizione di tutti i rischi residui trovati in posizione frontale alla macchina	xx	2	1	2	Intervento di adeguamento da programmare nel "Breve periodo".
A-05	Possibile contatto con organi in movimento - Schiacciamento, cesoiamento - Fascio laser monoraggio, non più corrispondenti alla regola dell'arte, inoltre la velocità di discesa non è corrispondente alle norme di sicurezza previste dalla normativa tecnica.	18	Rallentamento del movimento fino ad un valore inferiore a 10 mm/s. Installazione di un comando ad azione mantenuta (pedale a 3 posizioni)	UNI EN 12622:2014 Sicurezza delle macchine utensili - Presse piegatrici idrauliche	1	2	2	Intervento di adeguamento da programmare nel "Breve periodo".
A-06	Possibile contatto con organi in movimento - Schiacciamento, CESOIAMENTO - Il riparo fisso laterale risulta non posizionato correttamente.	27	Ripristino riparo fisso laterale	xx	1	2	2	Intervento di adeguamento da programmare nel "Breve periodo".
A-07	Pittogrammi rischi residui - Alcune etichette di descrizione dei comandi sono rovinate o assenti, alcuni pittogrammi di pericolo sono assenti.	8	Dopo la VDR apposizione di tutti i rischi residui trovati in posizione frontale alla macchina	xx	1	1	1	Interventi di miglioramento della sicurezza.

Tabella 31 Definizione priorità di intervento Primo stabilimento

4.7 LA REALIZZAZIONE DELLE MISURE DI ADEGUAMENTO STANDARD

Visti gli esiti della Classificazione delle NC del paragrafo 4.4, sono stati previsti gli interventi di adeguamento secondo quanto deciso nel paragrafo 4.5.1.

Per la Pressa M13.01-C:

Con la classificazione delle NC in “Rischio Medio e Basso”, la dirigenza ha deciso di non fermare l’utilizzo dell’attrezzatura, ma di applicare delle misure temporanee in attesa degli interventi risolutivi definitivi. Di seguito l’elenco dettagliato delle misure di adeguamento e delle eventuali misure temporanee delle NC riscontrate:

- Per la Non conformità A-01, è stata prevista l’installazione di un ulteriore riparo fisso, interno al carter mobile, che prevenga il contatto pericoloso. Con questa soluzione non vi è più il possibile contatto pericoloso una volta rimosso il carter. La soluzione temporanea adottata è stata quella di una segregazione fissa del carter in attesa dell’installazione del riparo interno definitivo.
- Per la Non conformità A-02, considerando che si trova ad un’altezza di 2,30m si è deciso di formare gli addetti sulla presenza di tale rischio e di non sostituire gli addetti all’utilizzo della macchina. La soluzione predefinita è stata quella di una chiusura di tale foro tramite una lamiera apposita.
- Per la Non conformità A-03, vista la difficoltà di accesso, che implica come un lavoratore debba intenzionalmente chinarsi sotto l’attrezzatura, infilare il braccio e, tramite un’azione non tanto agevole, infilare le dita nello stampo; si è deciso di trattare la situazione col medesimo intervento precedente, sia come misura temporanea, che come misura di adeguamento.
- Per la Non conformità A-04, a seguito della valutazione del rischio a cui sono esposti i lavoratori, sono stati individuati i seguenti cartelli di rischio da apporre sul corpo macchina:



Figura 11 Pittogrammi M13.01-C

La non conformità è stata gestita tramite l’informazione e il non cambio degli addetti all’utilizzo di tale attrezzatura.

Per la Piegatrice M27.01-C:

Con la classificazione delle NC in “Rischio Alto”, la dirigenza ha deciso di bloccare l’utilizzo dell’attrezzatura. Di seguito l’elenco dettagliato delle misure di adeguamento e di gestione delle NC:

- Per la Non conformità A-05, è stata prevista l’installazione di un sistema di comando tramite un pedale a 3 posizioni, così come previsto dalla norma tecnica di riferimento. Tale pedale è composto dalla posizione iniziale-fermo attrezzatura, posizione intermedia-azionamento pignone, e posizione premuta-Arresto di emergenza. Questo, abbinato al rallentamento della velocità di discesa del pignone (<10 mm/s), garantisce la protezione dal contatto con gli organi lavoratori di una piegatrice adibita ad un operatore.
- Per la Non conformità A-06, è previsto il ripristino del riparo laterale rimosso, da una valutazione interna risulta che lo stesso sia stato rimosso per la produzione di un piccolo pezzo del catalogo. Per evitare di esporre a rischi ritenuti troppo elevati i lavoratori, si è deciso di affidare la produzione di tale pezzo ad aziende terze.
- Per la Non conformità A-07, a seguito della valutazione del rischio a cui sono esposti i lavoratori, sono stati individuati i seguenti cartelli di rischio da apporre sul corpo macchina:



Figura 12 Pittogrammi M27.01-C

4.8 LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO

STATO DI FATTO			GESTIONE DEL RISCHIO						ALTRE MISURE		
INTERVENTI DI ADEGUAMENTO			INTERVENTI DI ADEGUAMENTO						ALTRE MISURE		
NC	Non conformità	Valore	Soluzione	Valore	Valutazione priorità intervento	D	P	E	Valore	Esito	Misure procedurali/Organizzative aggiuntive
A-01	Possibile contatto con organi in movimento - Schiacciamento, trascinamento - Il carter posto sul lato sinistro della presa, apribile tramite manopola, ha un microinterruttore che ne rileva l'apertura, ed è legato solamente all'avvicinamento della macchina, se si apre il vano dopo l'utilizzo della presa il volano interno continua a girare liberamente fino allo stop per inerzia.	12	Riparo fisso - rete metallica elettrosaldata eccetto che all'imbocco della parte di alimentazione.	4	Intervento di adeguamento da eseguire su macchina usata spesso, con una alta severità della lesione.	1	1	1	1	Basso	Istruzioni a bordo macchina
A-02	Possibile contatto con organi in movimento - Schiacciamento - Taglio - Sul lato destro del corpo macchina, a circa 2,30m di altezza, è presente un foro dal quale è possibile introdurre una o più dita e consente di entrare in contatto con un organo normalmente in rotazione.	2	Riparo fisso di chiusura completa.	2	Intervento di adeguamento da programmare nel "Breve periodo".	1	1	1	1	Basso	Istruzioni a bordo macchina
A-03	Possibile contatto con organi in movimento - Schiacciamento - Sul riparo fisso (rete metallica) posta sul lato destro del corpo macchina, è presente un foro dal quale è possibile inserire un arto superiore e consente di arrivare a contatto con la zona pericolosa.	12	Riparo fisso - rete metallica elettrosaldata eccetto che all'imbocco della parte di alimentazione.	4	Intervento di adeguamento da eseguire su macchina usata spesso, con una alta severità della lesione.	1	1	1	1	Basso	Istruzioni a bordo macchina
A-04	Pittogrammi rischi residui - Alcune etichette di descrizione dei comandi sono rovinate o assenti, alcuni pittogrammi di pericolo sono assenti.	8	Dopo la VDR apposizione di tutti i rischi residui trovati in posizione frontale alla macchina	2	Intervento di adeguamento da programmare nel "Breve periodo".	2	1	2	4	Basso	Istruzioni a bordo macchina
A-05	Possibile contatto con organi in movimento - Schiacciamento, cesoiamento - Fascio laser monoraggio, non più corrispondenti alla regola dell'arte, inoltre la velocità di discesa non è corrispondente alle norme di sicurezza previste dalla normativa tecnica.	18	Rallentamento del movimento fino ad un valore inferiore a 10 mm/s. Installazione di un comando ad azione mantenuta (pedale a 3 posizioni)	2	Intervento di adeguamento da programmare nel "Breve periodo".	3	1	1	3	Basso	Istruzioni a bordo macchina
A-06	Possibile contatto con organi in movimento - Schiacciamento, CESCOIAMENTO - Il riparo fisso laterale risulta non posizionato correttamente.	27	Ripristino riparo fisso laterale	2	Intervento di adeguamento da programmare nel "Breve periodo".	3	2	2	12	Medio	Istruzioni operative - formazione specifica
A-07	Pittogrammi rischi residui - Alcune etichette di descrizione dei comandi sono rovinate o assenti, alcuni pittogrammi di pericolo sono assenti.	8	Dopo la VDR apposizione di tutti i rischi residui trovati in posizione frontale alla macchina	1	Interventi di miglioramento della sicurezza.	2	1	1	2	Basso	Istruzioni a bordo macchina

Tabella 32 Seconda valutazione del rischio Primo stabilimento

4.9 L'APPLICAZIONE DELLE MISURE ORGANIZZATIVE E PROCEDURALI AGGIUNTIVE

Per scelta interna dell'Azienda, si è deciso di predisporre dei moduli di "istruzione operativa" per ciascuna attrezzatura.

Su ciascun modulo, composto di al massimo di 2 pagine A4, sono individuate le 4 fasi dell'utilizzo dell'attrezzatura (Attrezzaggio, setup, uso, manutenzione). Per ciascuna fase sono state dettagliate le singole operazioni previste, e per ciascuna, sono stati individuati i comportamenti corretti ed evidenziati i rischi a cui è esposto l'operatore.

Per l'attrezzatura M27.01-C è stata prevista, oltre alla "Istruzione operativa", anche una formazione "on the job" da parte del RSPP dell'azienda in collaborazione con il preposto, per mostrare gli interventi eseguiti e rivedere i rischi presenti sulla macchina.

Si riportano in Allegato 2 le istruzioni operative della pressa meccanica analizzata.



ISTRUZIONE OPERATIVA

PRESSA DA 63 Ton

Pressa M13.01-C

Stabilimento di Crespino (RO)
PS_01 rev.01 del 10/07/2018
Pag. 1



PER MOTIVI DI SICUREZZA LE OPERAZIONI SU QUESTA MACCHINA DEVONO ESSERE ESEGUITE DA UNA PERSONA SOLA!



QUALUNQUE DIFFORMITÀ DALLE PRESENTI ISTRUZIONI VA SEGNALATA PREVENTIVAMENTE AL PREPOSTO.

SETUP

OPERAZIONE	RISCHIO	SEGNALI DI PERICOLO	DPI
Assicurarsi di aver disalimentato dal macchina dal quadro elettrico a bordo macchina.	<ul style="list-style-type: none"> AVVIAMENTO INATTESO DELLA MACCHINA durante le operazioni di setup. 		\\
Disporre gli utensili nella maniera richiesta dalla lavorazione.	<ul style="list-style-type: none"> CADUTA DI MATERIALE - Durante la movimentazione degli utensili, questi potrebbero scivolare a terra. 		

USO

OPERAZIONE	RISCHIO	SEGNALI DI PERICOLO	DPI
Prima di iniziare la lavorazione bisogna verificare l'effettiva funzionalità dei pulsanti di emergenza, degli interblocchi e delle barriere fotoelettriche.	<ul style="list-style-type: none"> UN MALFUNZIONAMENTO DI UN APPARATO DI SICUREZZA ESPONE L'OPERATORE A TUTTI I FATTORI DI RISCHIO PRESENTI. QUESTI MALFUNZIONAMENTI VANNO TEMPESTIVAMENTE SEGNALATI AL PREPOSTO. 		\\
Disporre i pezzi da lavorare nella maniera richiesta.	<ul style="list-style-type: none"> CADUTA DI MATERIALE - Durante la movimentazione dei pezzi da lavorare, questi potrebbero scivolare a terra. SCHIACCIAMENTO MANI - Avviamento inatteso della pressa, attenersi alle procedure definite! TAGLI E ABRASIONI dovute alla manipolazioni della lamiera. 	  	 
Riporre le mani fuori dalla zona di azione delle barriere fotoelettriche, e solo successivamente operare sul comando di avviamento della pressa.	<ul style="list-style-type: none"> SCHIACCIAMENTO MANI - Avviamento inatteso della pressa, attenersi alle procedure definite! 		\\
Quando la macchina ha ultimato la punzonatura estrarre il pezzo lavorato.	<ul style="list-style-type: none"> CADUTA DI MATERIALE - Durante la movimentazione dei pezzi da lavorare, questi potrebbero scivolare a terra. SCHIACCIAMENTO MANI - Avviamento inatteso della pressa, attenersi alle procedure definite! TAGLI E ABRASIONI dovute alla manipolazioni della lamiera. 	  	 

Figura 13 Esempio "Istruzione operativa"

Capitolo 5 L'APPLICAZIONE AL CASO STUDIO: SECONDA APPLICAZIONE

In questo capitolo si espone la *seconda applicazione* della metodologia *specificata*. Questa applicazione è stata effettuata nel secondo stabilimento FEMI-CZ. Si precisa che questa fase non è stata ancora completata per tutte le attrezzature presenti nello stabilimento. Al momento sono state valutate 10 attrezzature e se ne riporta l'esempio di applicazione della metodologia per una pressa piegatrice valutata.

5.1 L'ANALISI DEL PROCESSO

Il processo presente nel secondo stabilimento FEMI-CZ è il medesimo del primo stabilimento. I rischi sono gli stessi, e gli operatori possono infatti essere spostati da uno stabilimento all'altro in funzione delle esigenze dettate dai picchi di produzione.

5.2 LA PRESENTAZIONE DELL'ATTREZZATURA

Seguendo la stessa procedura di valutazione delle precedenti attrezzature viste, si riportano le relative informazioni riscontrate sull'attrezzatura in esame nel secondo stabilimento. L'attrezzatura analizzata è una pressa piegatrice oleodinamica, contraddistinta dal codice M12.01-R.

Data di assemblaggio:

Questa attrezzatura è stata assemblata nel 1992, quindi prima del settembre del 1996, e rientra pertanto nel campo di applicazione dell'allegato V del D.Lgs.81/08.

Modifiche successive all'assemblaggio:

Nessuna modifica riscontrata.

Utilizzi:

L'Attrezzatura viene utilizzata per la piegatura di lamine di metallo di vario tipologia e di varia dimensione, fino ad una lunghezza di 1200 mm, e con profili di 10 cm di lunghezza o superiori. Viene inoltre utilizzata anche per la creazione del "ricciolo" sul bordo della lamiera.

Protezioni e ripari presenti:

La macchina risulta dotata di ripari fissi (lateralmente e posteriormente), di ripari mobili interbloccati (posteriormente) e da un fascio laser sulla matrice di tipologia mono-raggio. I ripari fissi laterali sono costituiti da griglie in metallo rosse, che garantiscono continuità tra il corpo macchina e le sorgenti del fascio laser. Posteriormente l'accesso è interdetto da un riparo mobile, apribile tramite chiave e con sensore di interblocco che toglie l'alimentazione alla macchina. Sono presenti in totale 2 pulsanti per l'arresto di emergenza, un pulsante fissato sul corpo macchina sul lato destro e uno fissato sul lato sinistro.

Alimentazione e comandi

L'alimentazione è di tipo elettrico e avviene tramite spina/presa che risulta sezionabile sulla presa stessa. La forza motrice è di tipo oleodinamico. Su apposito sostegno è presente un sistema a controllo numerico in grado di settare le prestazioni e i cicli di lavoro dell'attrezzatura. È presente un quadro elettrico a lato del corpo macchina, dotato di comandi di abilitazione e selezione del modo di funzionamento della macchina stessa. Per l'avvio del ciclo di lavoro è presente un pedale posto sulla base della macchina che risulta protetto dall'avviamento accidentale da una lamiera fissa.

Rilievi effettuati

In occasione del sopralluogo sono state verificate le modalità di setup, attrezzaggio, utilizzo e manutenzione della macchina, attraverso l'intervista ad un operatore e al preposto di reparto.

La fase di attrezzaggio consiste nella rimozione e sostituzione del punzone e della matrice di lavoro in funzione della tipologia di piegatura da effettuare. Le fasi sono le seguenti:

1. Portare la matrice al PMS
2. Svitare il Punzone superiore
3. Portare la matrice al PMI
4. Svitare il Matrice e procedere alla rimozione tramite appositi supporti

Per l'installazione della nuova coppia Matrice-Punzone:

1. Ripartendo dalla posizione di PMI posizionare la coppia Matrice-Punzone
2. Avvitare la matrice nella sede prevista
3. Portare la macchina al PMS
4. Avvitare il punzone nella sua sede

La fase di setup è composta da una impostazione automatica della macchina tramite il CNC.

La fase di utilizzo prevede l'impiego di un operatore. L'azionamento è comandato dalla pedaliera apposita. Una volta posizionato il pezzo, l'operatore rimuove le mani dalla zona pericolosa e comanda l'avvio della lavorazione, al termine della stessa viene rimosso il pezzo e si è pronti per il ciclo successivo.

La fase di manutenzione prevede il controllo dell'olio della centralina e la pulizia generica, con periodicità semestrale. Tutte le operazioni di manutenzione avvengo a macchina disalimentata.

Documentazione a corredo della macchina

Sono stati forniti i seguenti documenti relativi alla macchina:

1. Schemi elettrici della macchina

Si segnala l'assenza dei seguenti documenti:

1. Libretto Uso e manutenzione



Figura 14 Fronte macchina M12.01-R

5.3 LO STATO DI FATTO DELL'ATTREZZATURA

Per la ricerca delle Non conformità, i tecnici si sono avvalsi dell'utilizzo della checklist realizzata e presente in Allegato 1. Si riportano di seguito le non conformità riscontrate per l'attrezzatura M12.01-C.

Il Dettaglio delle NC

Le Non conformità identificate sono descritte nel dettaglio, con supporti fotografici, di seguito:

Descrizione NC:	Fascio laser mono-raggio, non più corrispondenti alla regola dell'arte, inoltre la velocità di discesa non è corrispondente alle norme di sicurezza previste dalla normativa tecnica.
	

Tabella 33 Scheda NC B-01

La NC B-02 riguarda l'assenza delle relative indicazioni sui rischi residui (Pittogrammi).

Lo *stato di fatto* quindi risulta essere il seguente:

STATO DI FATTO

NC	Tipologia di macchine	Zona	Paragrafo ALL.V - Titolo	Non conformità
B-01	Presse Piegatrici - Alimentazione manuale	Zona di lavorazione	6 – Rischi dovuti agli elementi mobili	Possibile contatto con organi in movimento - Schiacciamento, cesoiamento - Fascio laser monoraggio, non più corrispondenti alla regola dell' arte, inoltre la velocità di discesa non è corrispondente alle norme di sicurezza previste dalla normativa tecnica.
B-02	Presse Piegatrici - Alimentazione manuale	Corpo macchina	9 – Segnalazioni ed indicazioni	Pittogrammi rischi residui - Alcune etichette di descrizione dei comandi sono rovinate o assenti, alcuni pittogrammi di pericolo sono assenti.

Tabella 34 Stato di fatto M12.01-R

5.4 LA CLASSIFICAZIONE DELLE NON CONFORMITÀ

STATO DI FATTO		Non conformità					Classificazione	
		D	P	E	Valore			
NC								
B-01	Possibile contatto con organi in movimento - Schiacciamento, cesoiamento - Fascio laser monoraggio, non più corrispondenti alla regola dell'arte, inoltre la velocità di discesa non è corrispondente alle norme di sicurezza previste dalla normativa tecnica.	3	3	2	18		STOP ATTREZZATURA - Il rischio di accadimento dell'evento infortunistico NON è ACCETTABILE. Vi è la necessità di interrompere immediatamente l'operazione che genera tale rischio e gestire urgentemente il rischio relativo. Vi sono alte probabilità di infortunio grave e/o mortale."	
B-02	Pittogrammi rischi residui - Alcune etichette di descrizione dei comandi sono rovinate o assenti, alcuni pittogrammi di pericolo sono assenti.	2	2	2	8		Il rischio di accadimento dell'evento infortunistico è NON è ACCETTABILE, l'entità dell'evento è rilevante, risulta di probabile accadimento e l'operatore disattento potrebbe rimanere offeso, vi è la necessità di gestire con attenzione il rischio relativo.	

Tabella 35 Classificazione NC M12.01-R

5.5 LA DEFINIZIONE DELLE PRIORITÀ DI INTERVENTO

STATO DI FATTO		GESTIONE DEL RISCHIO						
INTERVENTI DI ADEGUAMENTO		Valore	Soluzione	Norme tecniche di riferimento	T	L	Valore	Valutazione priorità intervento
NC	Non conformità							
B-01	Possibile contatto con organi in movimento - Schiacciamento, cesoiamento - Fascio laser monoraggio, non più corrispondenti alla regola dell'arte, inoltre la velocità di discesa non è corrispondente alle norme di sicurezza previste dalla normativa tecnica.	13	Rallentamento del movimento fino ad un valore inferiore a 10 mm/s. Installazione di un comando ad azione mantenuta (pedale a 3 posizioni)	UNI EN 12622:2014 Sicurezza delle macchine utensili - Presse piegatrici idrauliche	2	2	4	Intervento di adeguamento da eseguire su macchina usata spesso, con una alta severità della lesione.
B-02	Pittogrammi rischi residui - Alcune etichette di descrizione dei comandi sono rovinate o assenti, alcuni pittogrammi di pericolo sono assenti.	8	Dopo la VDR apposizione di tutti i rischi residui trovati in posizione frontale alla macchina	xx	2	1	2	Intervento di adeguamento da programmare nel "Breve periodo".

Tabella 36 Definizione delle priorità di intervento M12.01-R

5.6 REALIZZAZIONE DELLE MISURE DI ADEGUAMENTO

In questa fase si è messa in evidenza uno dei punti forti di questa metodologia *specific*. Infatti gli interventi di adeguamento sono già stati definiti in precedenza, e non vi è alcun ulteriore passaggio decisionale sulla tipologia di interventi da effettuare. Gli interventi da effettuare saranno presi direttamente dallo schema elaborato al paragrafo 4.5.1.

Con la classificazione delle NC in “Rischio Alto”, si è deciso quindi di bloccare l’utilizzo dell’attrezzatura. Di seguito l’elenco dettagliato delle misure di adeguamento e di gestione delle NC:

- Per la Non conformità 1, è stata prevista l’installazione di un sistema di comando tramite un pedale a 3 posizioni, così come previsto dalla norma tecnica di riferimento. Tale pedale è composto dalla posizione iniziale-fermo attrezzatura, posizione intermedia-azionamento pignone, e posizione premuta-Arresto di emergenza. Questo, abbinato al rallentamento della velocità di discesa del pignone, garantisce la protezione dal contatto con gli organi lavoratori di una piegatrice adibita ad un operatore.
- Per la Non conformità 2, a seguito della valutazione del rischio a cui sono esposti i lavoratori, sono stati individuati i seguenti cartelli di rischio da apporre sul corpo macchina:



Figura 15 Pittogrammi M12.01-R

5.7 LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO

STATO DI FATTO		GESTIONE DEL RISCHIO										ALTRE MISURE		
		INTERVENTI DI ADEGUAMENTO										Valore	Esito	Misure procedurali/Organizzative aggiuntive
NC	Non conformità	Valore	Soluzione	Valore	Valutazione priorità intervento	D	P	E	Valore	Esito	Misure procedurali/Organizzative aggiuntive			
B-01	Possibile contatto con organi in movimento - Schiacciamento, escoriamento - Fascio laser monoraggio, non più corrispondenti alla regola dell'arte, inoltre la velocità di discesa non è corrispondente alle norme di sicurezza previste dalla normativa tecnica.	12	Rallentamento del movimento fino ad un valore inferiore a 10 mm/s. Installazione di un comando ad azione manutentiva (pedale a 3 posizioni)	4	Intervento di adeguamento da eseguire su macchina usata spesso, con una alta severità della lesione.	3	2	2	12	Medio	Istruzioni a bordo macchina			
B-02	Pittogrammi rischi residui - Alcune etichette di descrizione dei comandi sono rovinate o assenti, alcuni pittogrammi di pericolo sono assenti.	8	Dopo la VDR apposizione di tutti i rischi residui trovati in posizione frontale alla macchina	2	Intervento di adeguamento da programmare nel "Breve periodo".	2	1	1	2	Basso	Istruzioni a bordo macchina			

Tabella 37 Seconda valutazione del rischio M12.01-R

5.8 L'APPLICAZIONE DELLE MISURE ORGANIZZATIVE E PROCEDURALI AGGIUNTIVE

Come per la pressa piegatrice M27.01-C del primo stabilimenti, anche per questa attrezzatura M12.01-R quindi è stata prevista, oltre alla “Istruzione operativa”, anche una formazione “*on the job*” da parte del RSPP dell’azienda in collaborazione con il preposto, per mostrare gli interventi eseguiti e rivedere i rischi presenti sulla macchina.

Capitolo 6 LE CONCLUSIONI

La tesi si era posta l'obiettivo di elaborare ed applicare una metodologia che supportasse in modo preciso e compiuto i Datori di lavoro durante la fase di analisi e adeguamento delle sue attrezzature di lavoro. La normativa Nazionale prevede per le macchine dei requisiti minimi per il raggiungimento di un livello di sicurezza ritenuto sufficiente per i lavoratori, ma non fornisce sempre delle indicazioni precise per ciascuna attrezzatura. Nell'ambito di un progetto di revisione di un numero importante di attrezzature in uno stabilimento industriale con una produzione rilevante, si è ritenuto opportuno definire una metodologia di applicazione più specifica, che consentisse una gestione ottimale degli interventi necessari rilevati.

L'obiettivo primario, ovviamente, è stato quello di salvaguardare la sicurezza e la salute dei lavoratori, e questo è potuto avvenire attraverso un'attenta gestione dei rischi presenti sul luogo di lavoro.

Una delle caratteristiche principali della metodologia proposta risulta infatti essere la caratterizzazione delle Non Conformità riscontrate in fase di valutazione dello *stato di fatto* dell'attrezzatura, che tramite una valutazione che utilizza tre parametri, è in grado di definire il rischio cui è esposto il lavoratore e consente di caratterizzare e gestire le conseguenti misure da intraprendere per portare a conformità l'attrezzatura.

Le soluzioni temporanee sono state elaborate ed implementate esclusivamente quando la sicurezza del lavoratore venisse ugualmente garantita in attesa di una misura più strutturata e definitiva. Non è sempre possibile applicare queste soluzioni temporanee, quando non lo sono, infatti, si rende necessario uno stop all'uso dell'attrezzatura fino all'intervento di adeguamento.

Un ulteriore punto importante elaborato per la metodologia è la definizione delle *Misure di adeguamento Standard* per un comparto lavorativo caratterizzato dalla stessa tipologia di lavorazioni. Una volta definite le misure specifiche, a partire da tutte quelle possibili, queste possono essere utilizzate anche per tutte le altre attrezzature presenti in altre Aziende o stabilimenti caratterizzati dalle stesse condizioni di partenza, in termini di tipologia di attrezzatura presente e di lavorazioni effettuate.

Risulta importante notare che il processo di valutazione proposto in questa tesi può essere applicato a qualsiasi campo tecnologico, e non solo. Risulta possibile applicarlo anche nel contesto normativo derivante dalle direttive europee, per le attrezzature, cioè, prodotte dopo il 21 settembre 1996. Difatti, se si effettua la valutazione dello *stato di fatto* con una valutazione basata sui Requisiti di Sicurezza Essenziali previsti dalla "Direttiva macchine" recepita con il D.Lgs. 17/10, risulta possibile applicare, con le opportune modifiche, lo stesso approccio mostrato in questo elaborato.

Con le opportune caratterizzazioni è quindi possibile estendere il campo di applicazione in maniera trasversale a tutte le attrezzature normalmente presenti in azienda e non soltanto per quelli ricadenti all'interno dell'Allegato V del D.Lgs. 81/08.

D'altra parte, per questa metodologia *specificata* proposta, si evidenziano delle difficoltà di implementazione nel caso di piccoli contesti, per i quali non è vantaggioso effettuare una valutazione delle *Misure di adeguamento standard* in fase di impostazione delle lavorazioni; risulta tuttavia possibile *la seconda applicazione* della metodologia una volta che un'altra Azienda, che effettua analoghe lavorazioni, abbia già sviluppato le parti di definizione delle *misure di adeguamento Standard*.

L'Azienda presso la quale è stata sperimentata questa metodologia è composta di due stabilimenti di dimensioni comparabili, con tipologia di attrezzature simili e nei quali vengono eseguite delle lavorazioni simili. Nel lavoro di valutazione del rischio delle attrezzature effettuato, si è provveduto ad implementare la metodologia nel primo stabilimento (*Prima applicazione*), e per il secondo è in corso l'applicazione della metodologia con le soluzioni già decise in precedenza (*Seconda applicazione*). Il risparmio nella scelta delle misure di adeguamento da adottare risulta rilevante, sia in ottica di tempo impiegato per l'intero processo, sia per quanto riguarda ad un approccio Lean Production per le attività di adeguamento. La verifica dell'efficacia dell'intervento è comunque garantita dalla fase di valutazione del rischio da effettuare per ricercare le misure organizzative e procedurali aggiuntive necessarie.

In conclusione questa *metodologia Specifica* risulta una soluzione significativamente vantaggiosa, possibili e adottabili, dalle grandi Aziende che intendono effettuare una valutazione interna del rischio derivato dall'utilizzo delle attrezzature di lavoro, e che può definire in modo chiaro gli interventi di adeguamento da effettuare.

Risulta auspicabile per il futuro, l'implementazione di una "*Libreria*" di metodologie Specifiche di comparto, implementato dalle Aziende più strutturate e di dimensioni importanti e applicabile a tutte le altre del medesimo settore, con lavorazioni simili, ma di dimensioni e produzione minore, con il solo scopo di perseguire una maggiore sicurezza dei lavoratori, tramite una soluzione anche economicamente vantaggiosa.

ALLEGATO 1

Pressa M13.01-C

CODICE	GRUPPO	REQUISITO	RISPOSTA	NOTE
1-016	6. Rischi dovuti agli elementi mobili	<p>Se gli elementi mobili di un'attrezzatura di lavoro presentano rischi di contatto meccanico che possono causare incidenti, essi devono essere dotati di protezioni o di sistemi protettivi che impediscano l'accesso alle zone pericolose o che arrestino i movimenti pericolosi prima che sia possibile accedere alle zone in questione.</p>	Conforme	<p>Sono presenti sia i ripari attorno alla zona di lavorazione, già descritti in precedenza, sia dei ripari anche sugli organi di trasmissione del moto, che ne limitano l'accesso.</p> <p>Presenza di un foro sul carter lato destro (sopra il quadro elettrico di comando) che dà accesso ad un organo in movimento, tale foro è posto a 2,30 m di altezza.</p> <p>La recinzione metallica, sul lato destro, presenta un'apertura 150x80 mm che consente l'accesso e la possibilità di contatto con il braccio della pressa.</p>
1-017	6. Rischi dovuti agli elementi mobili	<p>Le protezioni ed i sistemi protettivi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - devono essere di costruzione robusta, - non devono provocare rischi supplementari, - non devono essere facilmente elusi o resi inefficaci, - devono essere situati ad una sufficiente distanza dalla zona pericolosa, - non devono limitare più del necessario l'osservazione del ciclo di lavoro, - devono permettere gli interventi indispensabili per l'installazione e/o la sostituzione degli attrezzi, nonché per i lavori di manutenzione, limitando però l'accesso unicamente al settore dove deve essere effettuato il lavoro e, se possibile, senza che sia necessario smontare le protezioni o il sistema protettivo. 	Non Conforme	<p>Il carter che racchiude il volano è dotato di un micro interruttore che non consente l'avvio della lavorazione, tuttavia quando si apre, dopo aver effettuato una punzonatura, è possibile che sia ancora in rotazione per l'inerzia accumulata.</p> <p>Il quadro elettrico presenta una serratura che consente l'apertura solo tramite chiave, tale chiave è posta sopra il quadro e a disposizione di chiunque. Questo rende inutile la serratura.</p>

CODICE	GRUPPO	REQUISITO	RISPOSTA	NOTE
1-018	6. Rischi dovuti agli elementi mobili	Quando per effettive ragioni tecniche o di lavorazione non sia possibile conseguire una efficace protezione o segregazione degli organi lavoratori e delle zone di operazione pericolose delle attrezzature di lavoro si devono adottare altre misure per eliminare o ridurre il pericolo, quali idonei attrezzi, alimentatori automatici, dispositivi supplementari per l'arresto della macchina e congegni di messa in marcia a comando multiplo simultaneo.	Non Applicabile	Durante il funzionamento della macchina la zona pericolosa è completamente protetta.
1-019	6. Rischi dovuti agli elementi mobili	Gli apparecchi di protezione amovibili degli organi lavoratori, delle zone di operazione e degli altri organi pericolosi delle attrezzature di lavoro, quando sia tecnicamente possibile e si tratti di eliminare un rischio grave e specifico, devono essere provvisti di un dispositivo di blocco collegato con gli organi di messa in moto e di movimento della attrezzatura di lavoro tale che: a) impedisca di rimuovere o di aprire il riparo quando l'attrezzatura di lavoro è in moto o provochi l'arresto dell'attrezzatura di lavoro all'atto della rimozione o dell'apertura del riparo; b) non consenta l'avviamento dell'attrezzatura di lavoro se il riparo non è nella posizione di chiusura.	Non Applicabile	Non sono previsti apparecchi di protezione amovibili.
1-020	6. Rischi dovuti agli elementi mobili	Nei casi previsti nei punti 6.2 e 6.5, quando gli organi lavoratori non protetti o non completamente protetti possono afferrare, trascinare o schiacciare e sono dotati di notevole inerzia, il dispositivo di arresto dell'attrezzatura di lavoro, oltre ad avere l'organo di comando a immediata portata delle mani o di altre parti del corpo del lavoratore, deve comprendere anche un efficace sistema di frenatura che consenta l'arresto nel più breve tempo possibile.	Non Applicabile	Durante il funzionamento della macchina la zona pericolosa è completamente protetta.
1-021	6. Rischi dovuti agli elementi mobili	Quando per effettive esigenze della lavorazione non sia possibile proteggere o segregare in modo completo gli organi lavoratori e le zone di operazione pericolose delle attrezzature di lavoro, la parte di organo lavoratore o di zona di operazione non protetti deve essere limitata al minimo indispensabile richiesto da tali esigenze e devono adottarsi misure per ridurre al minimo il pericolo.	Non Applicabile	Sono adeguatamente protetti come da descrizione al capitolo 4.
...

CODICE	GRUPPO	REQUISITO	RISPOSTA	NOTE
1-024	9. Segnalazioni, indicazioni	I dispositivi di allarme dell'attrezzatura di lavoro devono essere ben visibili e le relative segnalazioni comprensibili senza possibilità di errore.	Conforme	Presente una spia luminosa rossa sul quadri di comando che segnala l'attivazione di un pulsante di emergenza.
1-025	9. Segnalazioni, indicazioni	L'attrezzatura di lavoro deve recare gli avvertimenti e le indicazioni indispensabili a garantire la sicurezza dei lavoratori.	Non Conforme	Non sono completi i pittogrammi necessari ad evidenziare i rischi residui.
1-026	9. Segnalazioni, indicazioni	Gli strumenti indicatori, quali manometri, termometri, pirometri, indicatori di livello devono essere collocati e mantenuti in modo che le loro indicazioni siano chiaramente visibili al personale addetto all'impianto o all'apparecchio.	Conforme	I manometri relativi sono leggibili e posti fuori dalla zona pericolosa.
1-027	9. Segnalazioni, indicazioni	Le macchine e gli apparecchi elettrici devono portare l'indicazione della tensione, dell'intensità e del tipo di corrente e delle altre eventuali caratteristiche costruttive necessarie per l'uso.	Conforme	Presenti le relative indicazioni sul quadro elettrico.
1-028	9. Segnalazioni, indicazioni	Ogni inizio ed ogni ripresa di movimento di trasmissioni inseribili senza arrestare il motore che comanda la trasmissione principale devono essere preceduti da un segnale acustico convenuto.	Non Applicabile	Non sono presenti trasmissioni inseribili.
...

Piegatrice M27.01-C

CODICE	GRUPPO	REQUISITO	RISPOSTA	NOTE
2-016	6. Rischi dovuti agli elementi mobili	<p>Se gli elementi mobili di un'attrezzatura di lavoro presentano rischi di contatto meccanico che possono causare incidenti, essi devono essere dotati di protezioni o di sistemi protettivi che impediscano l'accesso alle zone pericolose o che arrestino i movimenti pericolosi prima che sia possibile accedere alle zone in questione.</p>	Non Conforme	<p>La pressa piegatrice è dotata di un fascio laser per impedire lo schiacciamento di parti del corpo tra il pignone e la matrice. Per lo stato dell'arte attuale, tale fascio NON deve essere mono-fascio (come invece presente), inoltre tale misura risulta periodicamente bypassata per la produzione di un pezzo di minuteria.</p> <p>Risulta rimosso il riparo laterale sinistro (non in posizione corretta).</p> <p>Le altre tipologie di riparo risultano adeguate: ripari fissi laterali e riparo mobile posto sul retro del corpo macchina.</p>
2-017	6. Rischi dovuti agli elementi mobili	<p>Le protezioni ed i sistemi protettivi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - devono essere di costruzione robusta, - non devono provocare rischi supplementari, - non devono essere facilmente elusi o resi inefficaci, - devono essere situati ad una sufficiente distanza dalla zona pericolosa, - non devono limitare più del necessario l'osservazione del ciclo di lavoro, - devono permettere gli interventi indispensabili per l'installazione e/o la sostituzione degli attrezzi, nonché per i lavori di manutenzione, limitando però l'accesso unicamente al settore dove deve essere effettuato il lavoro e, se possibile, senza che sia necessario smontare le protezioni o il sistema protettivo. 	Non Conforme	<p>Il fascio laser a causa delle limitazioni che impone (difficoltà nella regolazione per pezzi di piccole dimensioni) viene spesso eluso</p>

CODICE	GRUPPO	REQUISITO	RISPOSTA	NOTE
2-018	6. Rischi dovuti agli elementi mobili	Quando per effettive ragioni tecniche o di lavorazione non sia possibile conseguire una efficace protezione o segregazione degli organi lavoratori e delle zone di operazione pericolose delle attrezzature di lavoro si devono adottare altre misure per eliminare o ridurre il pericolo, quali idonei attrezzi, alimentatori automatici, dispositivi supplementari per l'arresto della macchina e congegni di messa in marcia a comando multiplo simultaneo.	Non Conforme	Il fascio laser di sicurezza della macchina risulta essere di tipologia singola, che non rispetta le norme dello stato dell'arte, inoltre nella parte finale della piegatura la macchina non passa in "bassa velocità" (<10 mm/s).
2-019	6. Rischi dovuti agli elementi mobili	Gli apparecchi di protezione amovibili degli organi lavoratori, delle zone di operazione e degli altri organi pericolosi delle attrezzature di lavoro, quando sia tecnicamente possibile e si tratti di eliminare un rischio grave e specifico, devono essere provvisti di un dispositivo di blocco collegato con gli organi di messa in moto e di movimento della attrezzatura di lavoro tale che: a) impedisca di rimuovere o di aprire il riparo quando l'attrezzatura di lavoro è in moto o provochi l'arresto dell'attrezzatura di lavoro all'atto della rimozione o dell'apertura del riparo; b) non consenta l'avviamento dell'attrezzatura di lavoro se il riparo non è nella posizione di chiusura.	Conforme	La protezione posta sul retro della macchina risulta collegata ad un sensore che ne rileva l'apertura ed impedisce l'avvio del ciclo di lavoro.
2-020	6. Rischi dovuti agli elementi mobili	Nei casi previsti nei punti 6.2 e 6.5, quando gli organi lavoratori non protetti o non completamente protetti possono afferrare, trascinare o schiacciare e sono dotati di notevole inerzia, il dispositivo di arresto dell'attrezzatura di lavoro, oltre ad avere l'organo di comando a immediata portata delle mani o di altre parti del corpo del lavoratore, deve comprendere anche un efficace sistema di frenatura che consenta l'arresto nel più breve tempo possibile.	Non Applicabile	Non presente
2-021	6. Rischi dovuti agli elementi mobili	Quando per effettive esigenze della lavorazione non sia possibile proteggere o segregare in modo completo gli organi lavoratori e le zone di operazione pericolose delle attrezzature di lavoro, la parte di organo lavoratore o di zona di operazione non protetti deve essere limitata al minimo indispensabile richiesto da tali esigenze e devono adottarsi misure per ridurre al minimo il pericolo.	Non Conforme	Il rischio meccanico dovuto allo schiacciamento tra matrice e pignone non è protetto, in quanto viene periodicamente elusa la sicurezza garantita dal fascio laser presente, inoltre nella parte finale della piegatura la macchina non passa in "bassa velocità" (<10 mm/s).

CODICE	GRUPPO	REQUISITO	RISPOSTA	NOTE
...
2-024	9. Segnalazioni, indicazioni	I dispositivi di allarme dell'attrezzatura di lavoro devono essere ben visibili e le relative segnalazioni comprensibili senza possibilità di errore.	Conforme	La segnalazione avviene tramite un spia luminosa di colore rosso posta sul quadro elettrico di avviamento.
2-025	9. Segnalazioni, indicazioni	L'attrezzatura di lavoro deve recare gli avvertimenti e le indicazioni indispensabili a garantire la sicurezza dei lavoratori.	Non Conforme	Non sono completi i pittogrammi necessari ad evidenziare i rischi residui.
2-026	9. Segnalazioni, indicazioni	Gli strumenti indicatori, quali manometri, termometri, pirometri, indicatori di livello devono essere collocati e mantenuti in modo che le loro indicazioni siano chiaramente visibili al personale addetto all'impianto o all'apparecchio.	Conforme	I manometri presenti sono leggibili e posti fuori dalla zona pericolosa.
2-027	9. Segnalazioni, indicazioni	Le macchine e gli apparecchi elettrici devono portare l'indicazione della tensione, dell'intensità e del tipo di corrente e delle altre eventuali caratteristiche costruttive necessarie per l'uso.	Conforme	Presenti le appropriate indicazioni sul quadro elettrico.
2-028	9. Segnalazioni, indicazioni	Ogni inizio ed ogni ripresa di movimento di trasmissioni inseribili senza arrestare il motore che comanda la trasmissione principale devono essere preceduti da un segnale acustico convenuto.	Non Applicabile	Non-sono presenti trasmissioni inseribili.
...

Piegatrice M12.01-R

CODICE	GRUPPO	REQUISITO	RISPOSTA	NOTE
...
B-016	6. Rischi dovuti agli elementi mobili	<p>Se gli elementi mobili di un'attrezzatura di lavoro presentano rischi di contatto meccanico che possono causare incidenti, essi devono essere dotati di protezioni o di sistemi protettivi che impediscano l'accesso alle zone pericolose o che arrestino i movimenti pericolosi prima che sia possibile accedere alle zone in questione.</p>	Non Conforme	<p>La pressa piegatrice è dotata di un fascio laser per impedire lo schiacciamento di parti del corpo tra il pignone e la matrice. Per lo stato dell'arte attuale, tale fascio NON deve essere mono-fascio (come invece presente).</p> <p>Le tipologie di riparo risultano adeguate: ripari fissi laterali e riparo mobile posto sul retro del corpo macchina.</p>
B-017	6. Rischi dovuti agli elementi mobili	<p>Le protezioni ed i sistemi protettivi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - devono essere di costruzione robusta, - non devono provocare rischi supplementari, - non devono essere facilmente elusi o resi inefficaci, - devono essere situati ad una sufficiente distanza dalla zona pericolosa, - non devono limitare più del necessario l'osservazione del ciclo di lavoro, - devono permettere gli interventi indispensabili per l'installazione e/o la sostituzione degli attrezzi, nonché per i lavori di manutenzione, limitando però l'accesso unicamente al settore dove deve essere effettuato il lavoro e, se possibile, senza che sia necessario smontare le protezioni o il sistema protettivo. 	Conforme	I ripari fissi posteriori e laterali rispettano queste caratteristiche.

CODICE	GRUPPO	REQUISITO	RISPOSTA	NOTE
B-018	6. Rischi dovuti agli elementi mobili	Quando per effettive ragioni tecniche o di lavorazione non sia possibile conseguire una efficace protezione o segregazione degli organi lavoratori e delle zone di operazione pericolose delle attrezzature di lavoro si devono adottare altre misure per eliminare o ridurre il pericolo, quali idonei attrezzi, alimentatori automatici, dispositivi supplementari per l'arresto della macchina e congegni di messa in marcia a comando multiplo simultaneo.	Non Conforme	Il fascio laser di sicurezza della macchina risulta essere di tipologia singola, che non rispetta le norme dello stato dell'arte.
B-019	6. Rischi dovuti agli elementi mobili	Gli apparecchi di protezione amovibili degli organi lavoratori, delle zone di operazione e degli altri organi pericolosi delle attrezzature di lavoro, quando sia tecnicamente possibile e si tratti di eliminare un rischio grave e specifico, devono essere provvisti di un dispositivo di blocco collegato con gli organi di messa in moto e di movimento della attrezzatura di lavoro tale che: a) impedisca di rimuovere o di aprire il riparo quando l'attrezzatura di lavoro è in moto o provochi l'arresto dell'attrezzatura di lavoro all'atto della rimozione o dell'apertura del riparo; b) non consenta l'avviamento dell'attrezzatura di lavoro se il riparo non è nella posizione di chiusura.	Conforme	La protezione posta sul retro della macchina risulta collegata ad un sensore che ne rileva l'apertura ed impedisce l'avvio del ciclo di lavoro.
B-020	6. Rischi dovuti agli elementi mobili	Nei casi previsti nei punti 6.2 e 6.5, quando gli organi lavoratori non protetti o non completamente protetti possono afferrare, trascinare o schiacciare e sono dotati di notevole inerzia, il dispositivo di arresto dell'attrezzatura di lavoro, oltre ad avere l'organo di comando a immediata portata delle mani o di altre parti del corpo del lavoratore, deve comprendere anche un efficace sistema di frenatura che consenta l'arresto nel più breve tempo possibile.	Non Applicabile	Non presente
B-021	6. Rischi dovuti agli elementi mobili	Quando per effettive esigenze della lavorazione non sia possibile proteggere o segregare in modo completo gli organi lavoratori e le zone di operazione pericolose delle attrezzature di lavoro, la parte di organo lavoratore o di zona di operazione non protetti deve essere limitata al minimo indispensabile richiesto da tali esigenze e devono adottarsi misure per ridurre al minimo il pericolo.	Non Conforme	Il rischio meccanico dovuto allo schiacciamento tra matrice e pignone non è protetto secondo quanto previsto dallo stato dell'arte (Monofascio-laser)
..

CODICE	GRUPPO	REQUISITO	RISPOSTA	NOTE
B-024	9. Segnalazioni, indicazioni	I dispositivi di allarme dell'attrezzatura di lavoro devono essere ben visibili e le relative segnalazioni comprensibili senza possibilità di errore.	Conforme	La segnalazione avviene tramite un spia luminosa di colore rosso posta sul quadro elettrico di avviamento.
B-025	9. Segnalazioni, indicazioni	L'attrezzatura di lavoro deve recare gli avvertimenti e le indicazioni indispensabili a garantire la sicurezza dei lavoratori.	Non Conforme	I pittogrammi necessari ad evidenziare i rischi residui sono incompleti e coperti da altro materiale.
B-026	9. Segnalazioni, indicazioni	Gli strumenti indicatori, quali manometri, termometri, pirometri, indicatori di livello devono essere collocati e mantenuti in modo che le loro indicazioni siano chiaramente visibili al personale addetto all'impianto o all'apparecchio.	Conforme	I manometri presenti sono leggibili e posti fuori dalla zona pericolosa.
B-027	9. Segnalazioni, indicazioni	Le macchine e gli apparecchi elettrici devono portare l'indicazione della tensione, dell'intensità e del tipo di corrente e delle altre eventuali caratteristiche costruttive necessarie per l'uso.	Conforme	Presenti le appropriate indicazioni sul quadro elettrico.
B-028	9. Segnalazioni, indicazioni	Ogni inizio ed ogni ripresa di movimento di trasmissioni inseribili senza arrestare il motore che comanda la trasmissione principale devono essere preceduti da un segnale acustico convenuto.	Non Applicabile	Non-sono presenti trasmissioni inseribili.
...

ALLEGATO 2

“Istruzione Operativa” M13.01-C



Pag. 1

ISTRUZIONE OPERATIVA

PRESSA DA 63 Ton

Pressa M13.01-C



PER MOTIVI DI SICUREZZA LE OPERAZIONI SU QUESTA MACCHINA DEVONO ESSERE ESEGUITE DA **UNA PERSONA SOLA!**



QUALUNQUE DIFFORMITÀ DALLE PRESENTI ISTRUZIONI VA **SEGNALATA PREVENTIVAMENTE AL PREPOSTO.**

SETUP

OPERAZIONE	RISCHIO	SEGNALI DI PERICOLO	DPI
Assicurarsi di aver disalimentato dal macchinario dal quadro elettrico a bordo macchina.	<ul style="list-style-type: none"> • AVVIAMENTO INATTESO DELLA MACCHINA durante le operazioni di setup. 		==
Disporre gli utensili nella maniera richiesta dalla lavorazione.	<ul style="list-style-type: none"> • CADUTA DI MATERIALE – Durante la movimentazione degli utensili, questi potrebbero scivolare a terra. 		

USO

OPERAZIONE	RISCHIO	SEGNALI DI PERICOLO	DPI
Prima di iniziare la lavorazione bisogna verificare l'effettiva funzionalità dei pulsanti di emergenza, degli interblocchi e delle barriere fotoelettriche.	<ul style="list-style-type: none"> • UN MALFUNZIONAMENTO DI UN APPARATO DI SICUREZZA ESPONE L'OPERATORE A TUTTI I FATTORI DI RISCHIO PRESENTI. QUESTI MALFUNZIONAMENTI VANNO TEMPESTIVAMENTE SEGNALATI AL PREPOSTO. 		==
Disporre i pezzi da lavorare nella maniera richiesta.	<ul style="list-style-type: none"> • CADUTA DI MATERIALE – Durante la movimentazione dei pezzi da lavorare, questi potrebbero scivolare a terra. • SCHIACCIAMENTO MANI – Avviamento inatteso della pressa, attenersi alle procedure definite! • TAGLIE E ABRASIONI dovute alla manipolazione della lamiera. 	 	
Riporre le mani fuori dalla zona di azione delle barriere fotoelettriche, e solo successivamente operare sul comando di avviamento della pressa.	<ul style="list-style-type: none"> • SCHIACCIAMENTO MANI – Avviamento inatteso della pressa, attenersi alle procedure definite! 		==
Quando la macchina ha ultimato la punzonatura estrarre il pezzo lavorato.	<ul style="list-style-type: none"> • CADUTA DI MATERIALE – Durante la movimentazione dei pezzi da lavorare, questi potrebbero scivolare a terra. • SCHIACCIAMENTO MANI – Avviamento inatteso della pressa, attenersi alle procedure definite! • TAGLIE E ABRASIONI dovute alla manipolazione della lamiera. 	 	

ISTRUZIONE OPERATIVA

PRESSA DA 63 Ton

Pressa M13.01-C

USO

OPERAZIONE	RISCHIO	SEGNALI DI PERICOLO	DPI
Al termine della lavorazione togliere la tensione dal quadro comandi.		II	II

ATTREZZAGGIO – RIMOZIONE STAMPO

OPERAZIONE	RISCHIO	SEGNALI DI PERICOLO	DPI
<p>MESSA IN SICUREZZA DELLA MACCHINA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Chiusura Stampo - Portare la mazza al punto morto inferiore. 2. Spegnimento macchina – Premere il pulsante di arresto di emergenza e disalimentare il quadro macchina. 3. Allontanamento del pedale di avviamento automatico. 	<ul style="list-style-type: none"> • CADUTA DI MATERIALE – Durante la l’operazione di rimozione dello stampo, alcune sue parti potrebbero scivolare a terra. • SCHIACCIAMENTO MANI – Le parti della pressa che stanno rimuovendo potrebbero causare lo schiacciamento delle mani, attenersi alle procedure definite! 		
<p>RIMOZIONE DELLO STAMPO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Liberare la parte superiore dello stampo dalla mazza. 2. Estrazione mazza – Riavviare la macchina e portare la mazza al punto morto superiore. 3. Spegnimento macchina – Premere il pulsante di arresto di emergenza e disalimentare il quadro macchina. 4. Posizionamento fermo meccanico. 5. Preparazione alla rimozione dello stampo – Allentare le viti inferiori dello stampo. 6. Estrazione stampo – Sfilare lo stampo trascinandolo sull’apposito carrello preventivamente regolato sull’altezza del piano di lavoro della macchina. 	<ul style="list-style-type: none"> • CADUTA DI MATERIALE – Durante la l’operazione di rimozione dello stampo, alcune sue parti potrebbero scivolare a terra. • SCHIACCIAMENTO MANI – Le parti della pressa che si stanno rimuovendo potrebbero causare lo schiacciamento delle mani, attenersi alle procedure definite! 		

ISTRUZIONE OPERATIVA

PRESSA DA 63 Ton

Pressa M13.01-C

ATTREZZAGGIO – POSIZIONAMENTO STAMPO

OPERAZIONE	RISCHIO	SEGNALI DI PERICOLO	DPI
<p>POSIZIONAMENTO DELLO STAMPO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Stato della macchina – La macchina deve essere priva di alimentazione elettrica, la mazza deve essere al punto morto superiore (in grado di permettere l'inserimento dello stampo) e il pedale di comando deve essere posto in un luogo sicuro (non facilmente accessibile). 2. Inserimento dello stampo – Lo stampo ora viene inserito in posizione. 3. Inserimento mazza – La macchina ora va alimentata e la mazza deve essere fatta scendere nella sede dedicata. 4. Fissaggio stampo – Disalimentare la macchina come mostrato precedentemente, fissare tramite le viti di bloccaggio prima la parte superiore e poi la parte inferiore. 5. Regolazioni – Effettuare le regolazione se del caso. 6. Verifiche di sicurezza – Ripristinare l'alimentazione elettrica e, prima di iniziare il ciclo di lavorazioni, effettuare una verifica del corretto funzionamento dei dispositivi di sicurezza (pulsanti di arresto di emergenza e barriere fotoelettriche). 	<ul style="list-style-type: none"> • CADUTA DI MATERIALE – Durante la l'operazione di rimozione dello stampo, alcune sue parti potrebbero scivolare a terra. • SCHIACCIAMENTO MANI – Le parti della pressa che si stanno posizionando potrebbero causare lo schiacciamento delle mani, attenersi alle procedure definite! 		

ISTRUZIONE OPERATIVA

PRESSA DA 63 Ton

Pressa_M13.0L-C

MANUTENZIONE



DURANTE LE OPERAZIONI DI MANUTENZIONI LA MACCHINA DEVE ESSERE SCOLLEGATA DALL'ALIMENTAZIONE ELETTRICA, LA CORRENTE ELETTRICA DEVE ESSERE SEZIONATA DIRETTAMENTE DALLA PRESA DI COLLEGAMENTO DEL QUADRO.



QUALUNQUE DIFFORMITÀ DALLE PRESENTI ISTRUZIONI VA SEGNALATA PREVENTIVAMENTE AL PREPOSTO.

OPERAZIONE	RISCHIO	SEGNALI DI PERICOLO	DPI
Ingrassaggio e lubrificazione	<ul style="list-style-type: none"> TAGLI E ABRASIONI – Sono dovute alla lavorazione su organi che possono ruotare. DISPERSIONE OLIO – Un errato posizionamento o un movimento non attento potrebbero comportare il rovesciamento del recipiente con schizzi verso l'operatore. SCHIACCIAMENTO MANI – Le differenti parti della pressa possono presentare rischi di schiacciamento dovuto a movimento involontario degli organi di rotazione durante l'ingrassaggio. 		
Smontaggio e montaggio	<ul style="list-style-type: none"> CADUTA DI MATERIALE – Durante la l'operazione di rimozione dei vari pezzi della pressa, alcune sue parti potrebbero scivolare a terra. TAGLI E ABRASIONI – Possono essere causate dalla movimentazione di pezzi vari. SCHIACCIAMENTO MANI – Le differenti parti della pressa possono presentare rischi di schiacciamento dovuto a movimento involontario degli organi di rotazione durante le operazioni di manutenzione. 		

L'INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 Metodologia “generica”	16
Tabella 2 Principi metodologia specifica.....	18
Tabella 3 Processo metodologia Specifica – Confronto tra prima applicazione e Seconda/Successive applicazioni.	20
Tabella 4 Flusso metodologia specifica	21
Tabella 5 Gravità del danno	23
Tabella 6 Probabilità accadimento	23
Tabella 7 Evitabilità del danno	23
Tabella 8 Rischio	24
Tabella 9 Tempo di utilizzo attrezzatura.....	25
Tabella 10 Severità della lesione	25
Tabella 11 Matrice priorità di intervento	25
Tabella 12 Indicizzazione interventi	26
Tabella 13 Elenco prodotti FEMI-CZ.....	33
Tabella 14 Tabella RACI del progetto	37
Tabella 15 Priorità di valutazione attrezzature	39
Tabella 16 Premessa relazione di valutazione di conformità.....	42
Tabella 17 Esempio Checklist.....	43
Tabella 18 Esempio intervento di miglioramento	44
Tabella 19 Scheda NC A-01	53
Tabella 20 Scheda NC A-02	54
Tabella 21 Scheda NC A-03	55
Tabella 22 Scheda NC A-05	56
Tabella 23 Scheda NC A-06	56
Tabella 24 Stato di fatto Primo stabilimento	57
Tabella 25 Valutazione NC – Classificazione delle NC Primo stabilimento	58
Tabella 26 Elenco attrezzature Primo stabilimento	59
Tabella 27 (1/3) – Elenco misure di adeguamento possibili per tipologia di attrezzatura.....	61
Tabella 28 (2/3) – Elenco misure di adeguamento possibili per tipologia di attrezzatura.....	62
Tabella 29 (3/3) – Elenco misure di adeguamento possibili per tipologia di attrezzatura.....	63
Tabella 30 Misure di adeguamento standard definite in FEMI-CZ	65
Tabella 31 Definizione priorità di intervento Primo stabilimento	66
Tabella 32 Seconda valutazione del rischio Primo stabilimento	69
Tabella 33 Scheda NC B-01.....	74
Tabella 34 Stato di fatto M12.01-R	75
Tabella 35 Classificazione NC M12.01-R.....	76

Tabella 36 Definizione delle priorità di intervento M12.01-R	77
Tabella 37 Seconda valutazione del rischio M12.01-R	79

L'INDICE DELLE IMMAGINI

Figura 1 Esempio elenco priorità di intervento.....	26
Figura 2 Esempio tipologia interventi di adeguamento possibili.....	28
Figura 3 Logo FEMI-CZ S.p.A.....	31
Figura 4 Sede di FEMI-CZ S.p.A - Rovigo	32
Figura 5 Sedi FEMI-CZ. Stabilimento di Rovigo e stabilimento di Crespino.....	32
Figura 6 Foto saldatura robotizzata.....	32
Figura 7 Prodotti FEMI-CZ	34
Figura 8 Installazioni dei prodotti FEMI-CZ nel Mondo	35
Figura 11 Fronte macchina M13.01-C	50
Figura 12 Fronte macchina M27.01-C	52
Figura 13 Pittogrammi M13.01-C.....	67
Figura 14 Pittogrammi M27.01-C.....	68
Figura 15 Esempio "Istruzione operativa"	70
Figura 16 Fronte macchina M12.01-R.....	73
Figura 17 Pittogrammi M12.01-R.....	78

LA BIBLIOGRAFIA

Direttiva 89/392/CEE: Direttiva del Consiglio del 14 giugno 1989 concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alle macchine.

Decreto Presidente Repubblica 24 luglio 1996, n. 459. Regolamento per l'attuazione delle direttive 89/392/CEE, 91/368, 93/44 e 93/68 concernenti il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alle macchine.

Direttiva 2006/42/CE: Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio del 17 maggio 2006 relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE (rifusione).

D.Lgs. 27 gennaio 2010, n. 17 Attuazione della direttiva 2006/42/CE, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE relativa agli ascensori.

D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 [Allegati da I a XXXIII] Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

Sentenza 11 gennaio 2019, n. 1184, Corte di Cassazione Penale, sez. IV.

Direttiva 91/368/CEE: Direttiva del Consiglio del 20 giugno 1991 che modifica la direttiva 89/392/CEE concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alle macchine.

Direttiva 93/44/CEE: Direttiva del Consiglio del 14 giugno 1993 che modifica la direttiva 89/392/CEE concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alle macchine.

Direttiva 93/68/CEE : Direttiva del Consiglio del 22 luglio 1993 che modifica le direttive del Consiglio 87/404/CEE (recipienti semplici a pressione), 88/378/CEE (sicurezza dei giocattoli), 89/106/CEE (prodotti da costruzione), 89/336/CEE (compatibilità elettromagnetica), 89/392/CEE (macchine), 89/686/CEE (dispositivi di protezione individuale), 90/384/CEE (strumenti per pesare a funzionamento non automatico), 90/385/CEE (dispositivi medici impiantabili attivi), 90/396/CEE (apparecchi a gas), 91/263/CEE (apparecchiature terminali di telecomunicazione), 92/42/CEE (nuove caldaie ad acqua calda alimentate con combustibili liquidi o gassosi) e 73/23/CEE (materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione).

UNI EN ISO 12100:2010 "Sicurezza del macchinario - Principi generali di progettazione - Valutazione del rischio e riduzione del rischio".

UNI EN ISO 13857:2008 “Sicurezza del macchinario - Distanze di sicurezza per impedire il raggiungimento di zone pericolose con gli arti superiori e inferiori”.

UNI EN ISO 13850:2015 “Sicurezza del macchinario - Funzione di arresto di emergenza - Principi di progettazione”.

UNI EN 574:2008 “Sicurezza del macchinario - Dispositivi di comando a due mani - Aspetti funzionali - Principi per la progettazione”.

UNI EN ISO 16092-1:2018 “Sicurezza delle macchine utensili - Presse - Parte 1: Requisiti generali di sicurezza”.

UNI EN 12622:2014 “Sicurezza delle macchine utensili - Presse piegatrici idrauliche”.

CEI EN 60204-1 “Sicurezza del macchinario – Equipaggiamento elettrico delle macchine – Parte 1: Regole generali”.

“ImpresaSicura | Metalmecanica” - Ente Bilaterale Emilia-Romagna, Ente Bilaterale Artigianato Marche, Regione Marche, Regione Emilia-Romagna, Inail. Documento inserito nel progetto “ImpresaSicura”, validato come buona prassi nella seduta del 27 novembre 2013 dalla “Commissione consultiva permanente del Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali”.

Elenco siti visitati:

(con ultimo accesso alla data del 27/03/2019)

<http://uni.com/>

<https://it.wikipedia.org/>

<https://www.polistudio.it/it/>

<http://www.femicz.it/>

RINGRAZIAMENTI

Per questo mio lavoro di Tesi desidero ringraziare per primo l'Ing. Baraldo. Nonostante i suoi molteplici impegni accademici e professionali, è riuscito comunque a non farmi mancare il suo supporto e i suoi preziosi consigli.

La Società FEMI-CZ, in particolare la persona di Antonio Zambelli, per la sua disponibilità. Non solo per aver permesso la realizzazione del progetto, ma anche per il suo impegno personale nel fornire il materiale di supporto e nella fase di revisione dell'elaborato.

La Società Polistudio, che mi ha supportato in ogni modo possibile mettendomi a disposizione tutte le risorse necessarie. In particolare, per questa Tesi, desidero ringraziare Cristian che mi ha accompagnato durante i sopralluoghi aziendali e mi ha dato pieno supporto in fase di analisi delle attrezzature. Fondamentale è stato l'aiuto di Margherita, sia a livello di impostazione del progetto che in fase di elaborazione, la sua supervisione continua e i suoi consigli hanno fortemente contribuito alla buona riuscita di questa Tesi.

Essendo questo il mio più alto e ultimo (forse) lavoro accademico, desidero esprimere la mia gratitudine a tutte le persone che nel corso degli anni mi hanno aiutato nella mia crescita, sia personale che professionale:

Ringrazio Mamma per avermi sempre sostenuto e rimproverato quando ne avevo più bisogno. Giulia, che è sempre stata un esempio da seguire, soprattutto nello studio, ma non solo. Il tempo trascorso assieme a Papà purtroppo non è stato molto, ma ho sempre sentito la sua presenza e il suo amore. Da quando ricopro il suo stesso ruolo nei confronti di Leonardo, mi trovo spesso a ripensare a lui e questo mi dà sempre forza.

Ringrazio l'intera Famiglia Zuolo, di cui ho un vivo e caro ricordo dei pranzi della domenica "Dalla Nonna". Nel corso degli anni sono stato sempre stati i miei sostenitori numeri 1, in ciascun ambito della mia vita, da quello affettivo, a quello scolastico/accademico e a quello sportivo.

Nel corso degli anni ho avuto la fortuna di incontrare molti amici, dalle scuole della mia infanzia fino all'Università ho incontrato persone che mi hanno sempre supportato e stimolato. Una ulteriore fonte di amicizie profonde è stato l'ambito parrocchiale e pallavolistico, dove ho maturato diverse esperienze che mi hanno fatto comprendere come non sia importante solo studiare. La cosa importante che mi hanno insegnato è quella di coltivare le proprie passioni, in ogni campo.

Desidero ringraziare Nicola, Daniela e Ilaria. Ho apprezzato molto la loro disponibilità e il loro supporto pressoché quotidiano, è stato fondamentale.

Nemmeno uno dei miei traguardi accademici sarebbe giunto se non fosse stato per Valeria e Leonardo.

Valeria è stata in grado di sostenermi e supportarmi, e talvolta sopportarmi, non solo durante la mia carriera accademica, ma soprattutto nella vita di tutti i giorni. Ho trovato in lei una compagna di vita meravigliosa, in grado di completarmi.

Leonardo è stato in grado di imprimermi una forza che non credevo di avere. La sua naturalezza e la sua voglia di scoprire il mondo sono da sempre un faro illuminante della mia vita.

A loro va il mio ringraziamento più sentito, per aver reso questo periodo della mia vita il più bello.